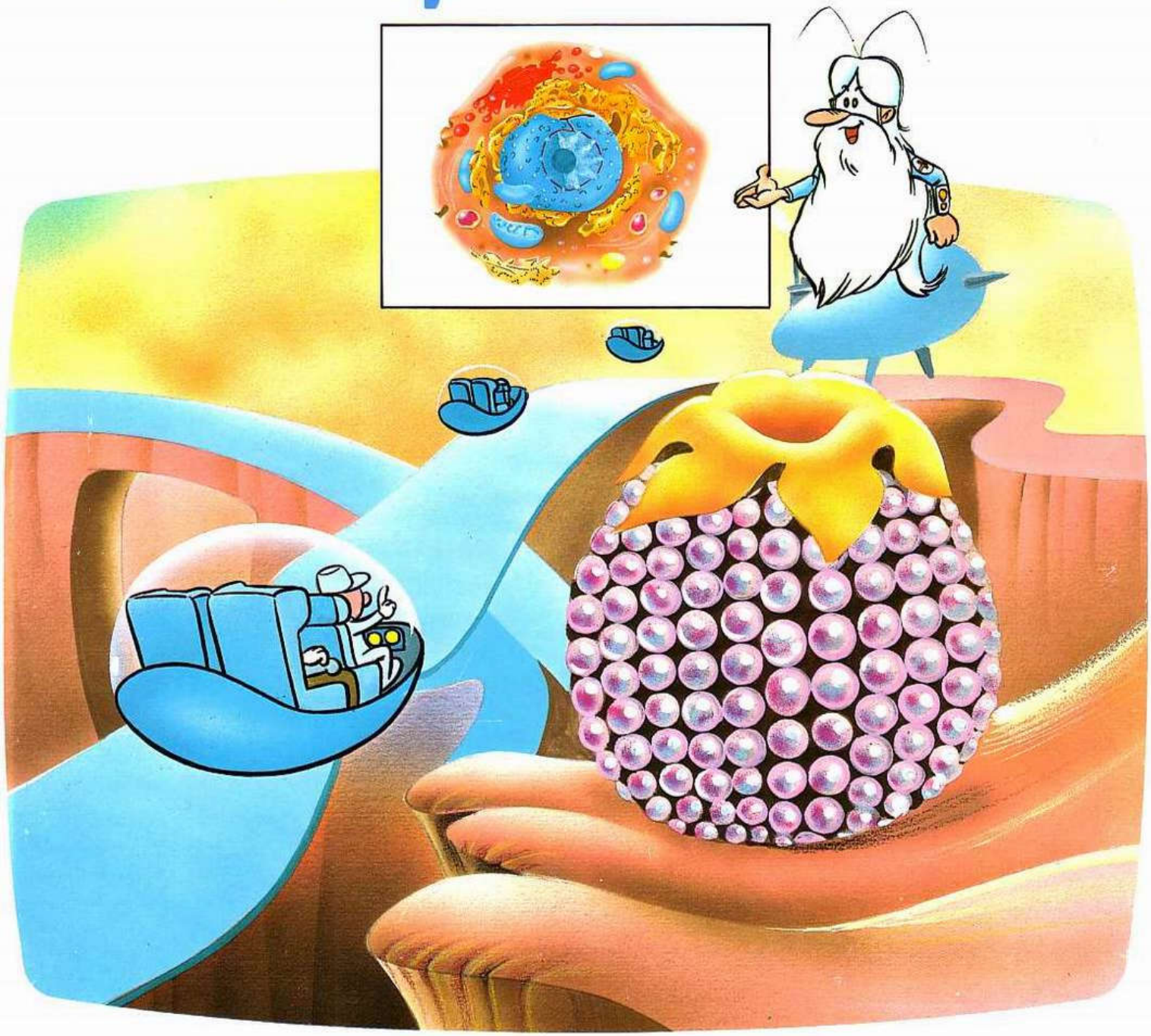
Le corps humain

il était une fois la Vie

20

L'origine de la vie 2



HACHETTE-FABBRI

MAESTRO : Notre vieil ami est le savant et distrait chef d'une cellule. Il est aussi, grandeur nature, le bon médecin qui prodigue conseils et soins aux jeunes garnements imprudents.

PIERRETTE : Maman Pierrette, grandeur nature. Toujours présente pour réconforter et soigner quand un des enfants attrape bobo ou maladie.

LE TEIGNEUX : Méchant chef des microbes ou bactéries diverses. L'ennemi traditionnel de Petit Gros.

LE NABOT : Chef virus et virus lui-même. Insidieux, sournois. Le plus dangereux ennemi du corps humain... et de nos amis.

PSI : Globule blanc lymphocyte. Lieutenant de police et adjointe de Pierrot. Sa subtilité, quand il s'agira de déjouer les ruses des virus envahisseurs nous rendra bien des services.

PIERROT : Globule blanc lymphocyte et Capitaine de la Police du corps. Il se déplace dans une capsule spatiale. Les lymphocytes sécrètent des jets de toxines et éjectent des bataillons d'anticorps.

IL ÉTAIT UNE FOIS...

Vous connaissez tous Pierrot, Psi et Maestro sans oublier tous leurs compagnons. Vous avez suivi avec passion leurs exploits dans "Il était une fois l'homme" et "Il était une fois l'espace."

Aujourd'hui, Albert BARILLÉ leur fait vivre de nouvelles aventures dans le domaine de l'infiniment petit, au cœur même du corps humain, de ses organes, de leurs cellules, là où s'élabore, où s'entretient la vie.

Vous revivrez, en lisant ces albums, tous les instants passés à regarder l'émission de télévision "Il était une fois la vie."

Vous pourrez ainsi comprendre, encore plus facilement, comment fonctionne cette merveilleuse machine qu'est le corps humain et surprendre par votre culture scientifique vos parents et amis.

Une fois de plus, Albert BARILLÉ aura su, tout en nous émerveillant, enrichir notre esprit par de nouvelles connaissances.

Pour compléter votre collection

Les albums parus peuvent être obtenus chez tous les marchands de journaux, ou, à défaut, chez l'éditeur, au prix en vigueur au moment de la commande. Ils resteront disponibles pendant six mois après la parution du dernier numéro de la série.

Écrivez à : Éditions FABBRI - 115, rue du Temple - 75003 PARIS

en joignant à votre courrier un chèque à l'ordre du Livre de Paris d'un montant de 39 francs par fascicule demandé, frais d'envoi inclus.

Les délais de livraison à prévoir, sont d'environ trois semaines.

Auteur : Équipe Multilibro S.A. Réalisation et coordination technique : Multilibro S.A. Illustrations : Beaumont - Graphisme : Jean Barbaud
Décor : Claude Lambert

© Procidis, Albert Barillé

© Sogemo : pour adaptation et réalisation en langue française 1989

Imprimé en France

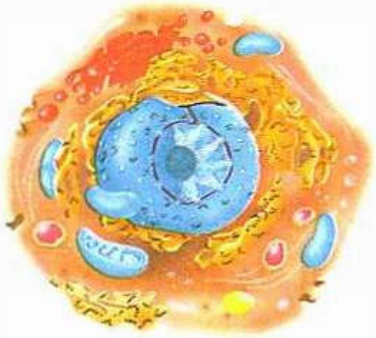
Dépôt légal : 3e trimestre 1990.

ISBN : 2 87787 052-9

Le corps humain

il était une fois la Vie

D'après la série télévisée de
Albert BARILLÉ
7 d'or de la meilleure émission jeunesse



L'origine de la vie 2

Tome 20

HACHETTE-FABBRI

Les cellules travaillent

La membrane cellulaire, barrière contre l'extérieur

La membrane cellulaire maintient la cellule isolée du milieu qui l'entoure. Pour les organismes unicellulaires, ce milieu est l'eau ou l'air. Pour les organismes pluricellulaires, ce sont les autres cellules, le sang, ou d'autres "substances intercellulaires". Par ailleurs, c'est au travers de cette fine couche que tous les échanges de la cellule avec l'extérieur ont lieu : toute substance qui la pénètre ou qui en sort doit passer par les *pores* (1) de la membrane. Elle a donc pour rôle de sélectionner les substances qui doivent entrer, celles qui doivent sortir, et celles dont elle doit empêcher le passage. C'est de cette manière que la cellule parvient à maintenir l'équilibre de son milieu interne. En résumé, la membrane cellulaire a la responsabilité de :

Garder constantes les conditions physiques et chimiques de la cellule .

Faire communiquer la cellule avec ce qui l'entoure .

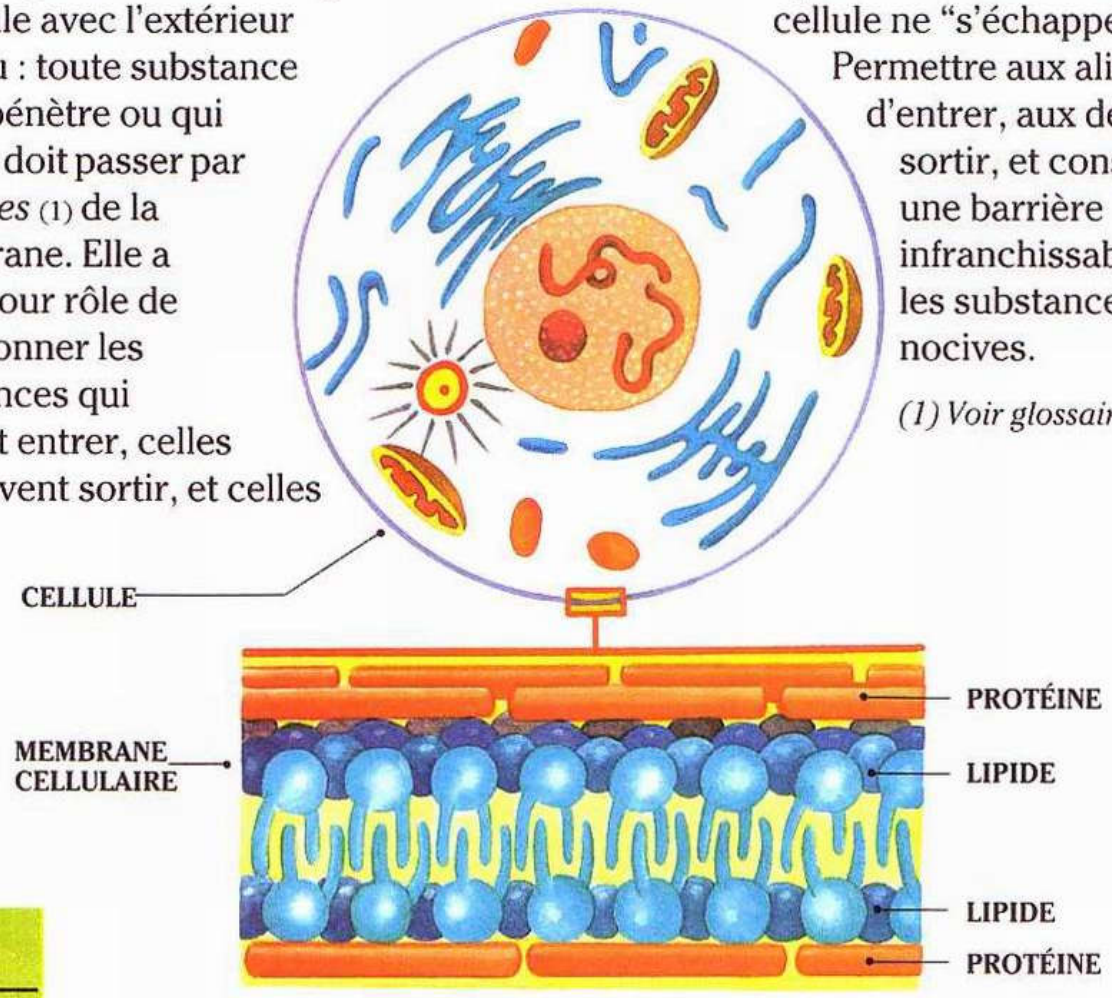
Retenir le contenu intérieur de la cellule .

Organiser les échanges entre la cellule et le milieu dans lequel elle vit .

Eviter que le contenu intérieur de la cellule ne "s'échappe" .

Permettre aux aliments d'entrer, aux déchets de sortir, et constituer une barrière infranchissable pour les substances nocives.

(1) Voir glossaire.

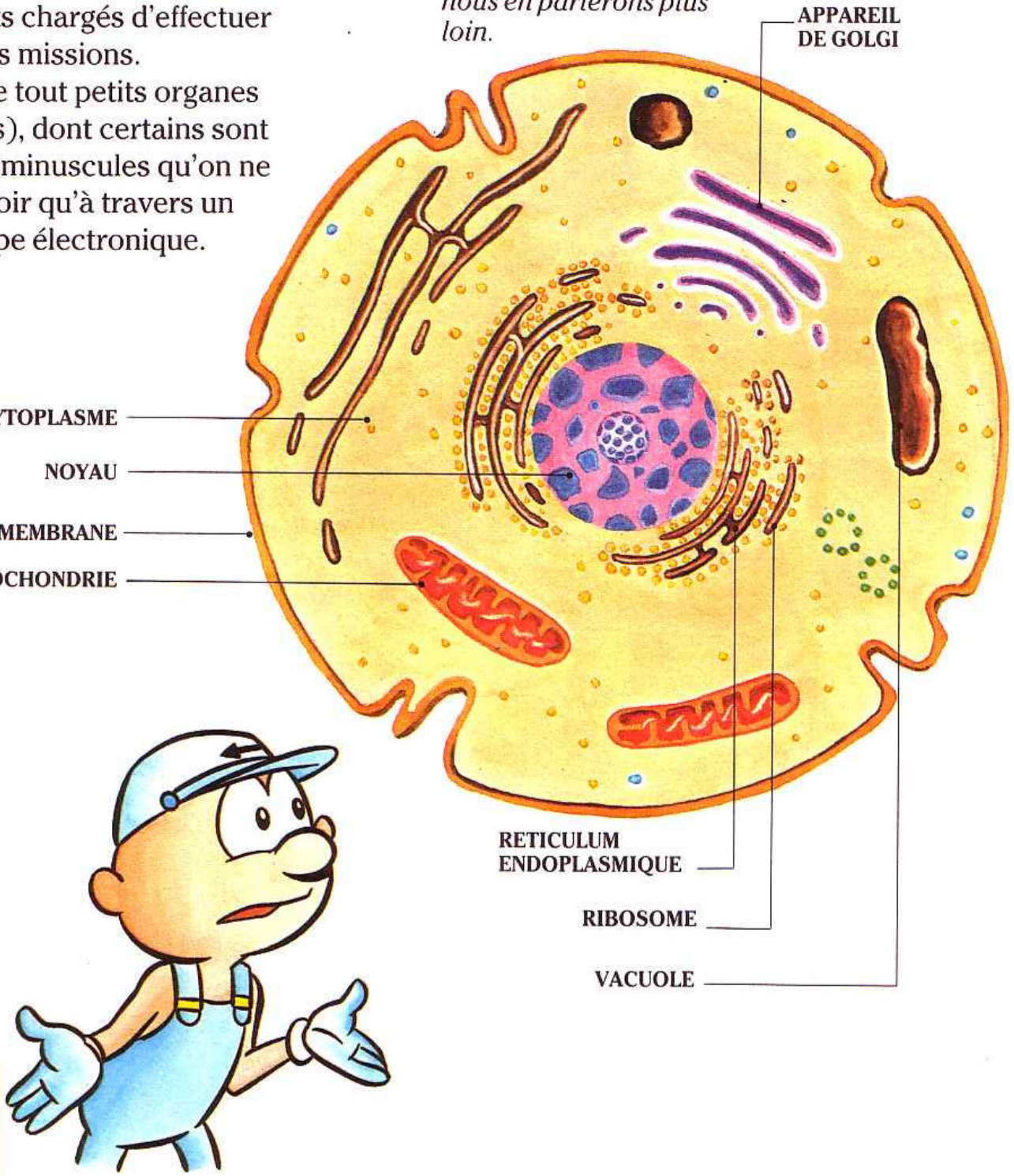


Sur la page précédente, tu peux voir un schéma de la structure d'une membrane cellulaire, montrant qu'entre les molécules de protéine se trouvent les pores *permettant le passage des aliments.*
Ici, le dessinateur a donné libre cours à sa fantaisie pour représenter les aliments circulant à l'intérieur d'un de ces pores.

Autour du noyau : le cytoplasme

La majeure partie de l'activité cellulaire se déroule dans le cytoplasme, substance aqueuse d'aspect gélatineux qui contient des sucres, des graisses en dissolution et des protéines. Entouré par la membrane, il constitue la plus grande partie de la masse cellulaire. A l'intérieur, nous trouvons le noyau (très important corpuscule cellulaire) et une série d'éléments chargés d'effectuer différentes missions.
Ce sont de tout petits organes (organites), dont certains sont tellement minuscules qu'on ne peut les voir qu'à travers un microscope électronique.

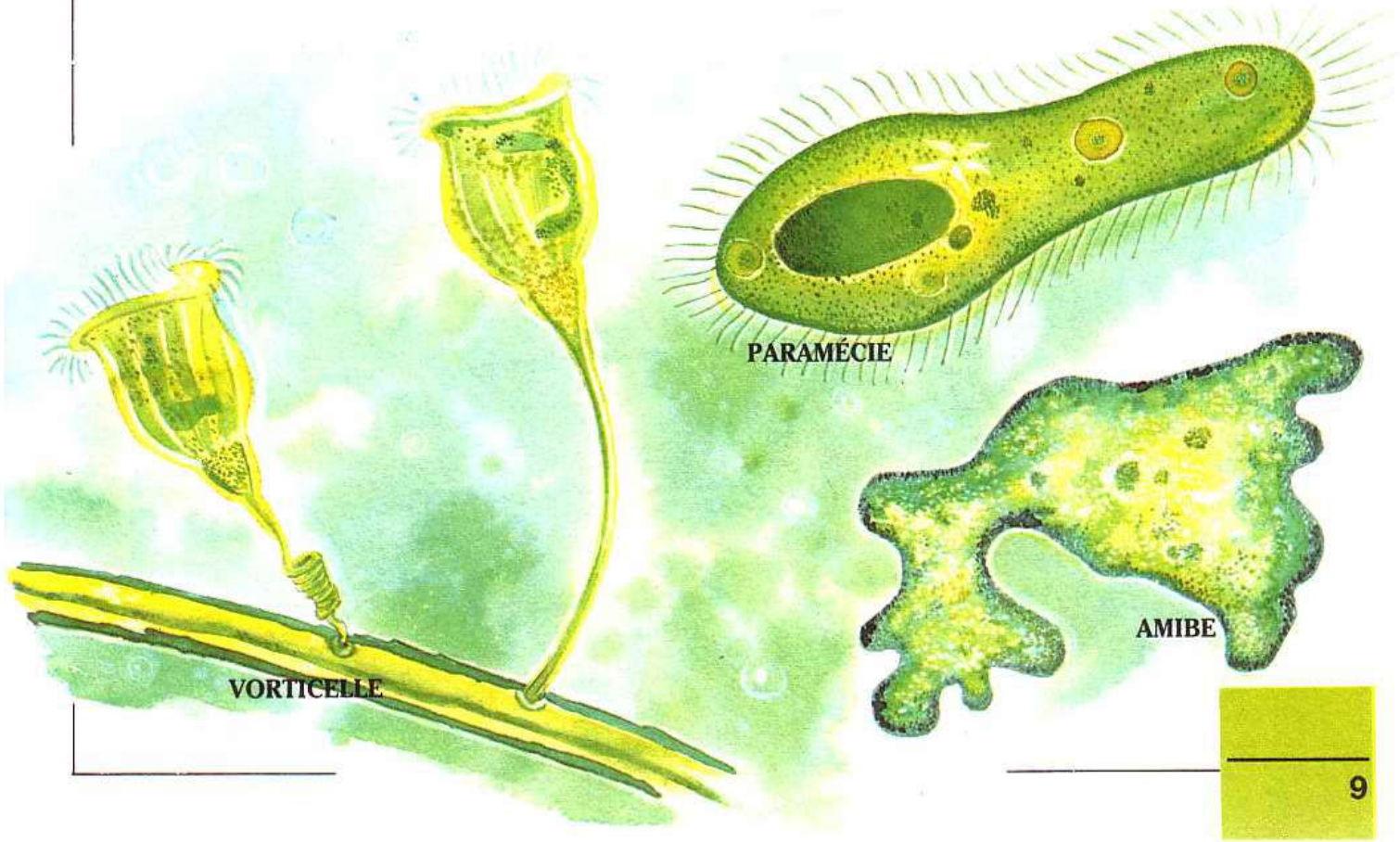
Comme tu peux le deviner, l'intérieur d'une cellule est beaucoup plus compliqué que tu ne l'aurais pensé pour un être si petit. Nous t'indiquons, ici, le nom et la position approximative des organites (qui n'est pas toujours la même) dans le cytoplasme. Tu pourras ainsi les reconnaître lorsque nous en parlerons plus loin.



Apprends avec nous

Des êtres vivants minuscules

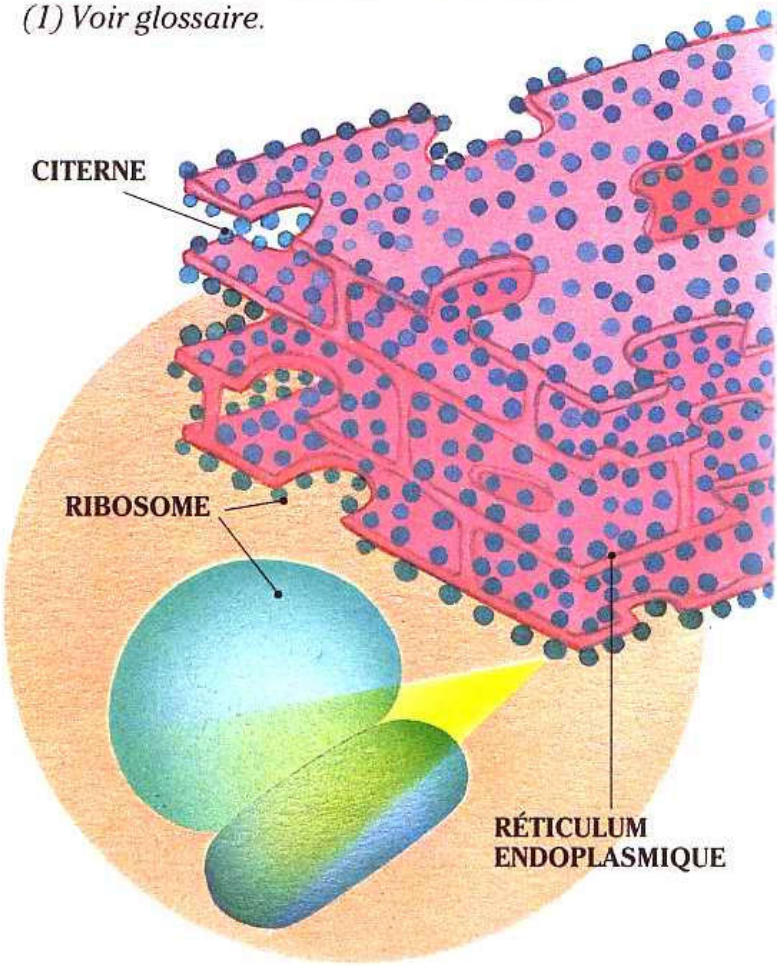
Les êtres vivants les plus anciens que l'on connaisse sont ceux formés par une seule cellule, c'est-à-dire les êtres unicellulaires. Ils vivent dans l'eau, et on ne peut pas les voir à l'œil nu. Tu peux en observer au microscope, en étalant une goutte d'eau sur le porte-objet. Tu vois alors qu'il s'agit d'êtres extrêmement petits, formés d'une seule cellule, et qui réalisent toutes les fonctions vitales des êtres vivants : nutrition, reproduction, communication. Les plus connus sont la Paramécie, la Vorticelle et l'Amibe.

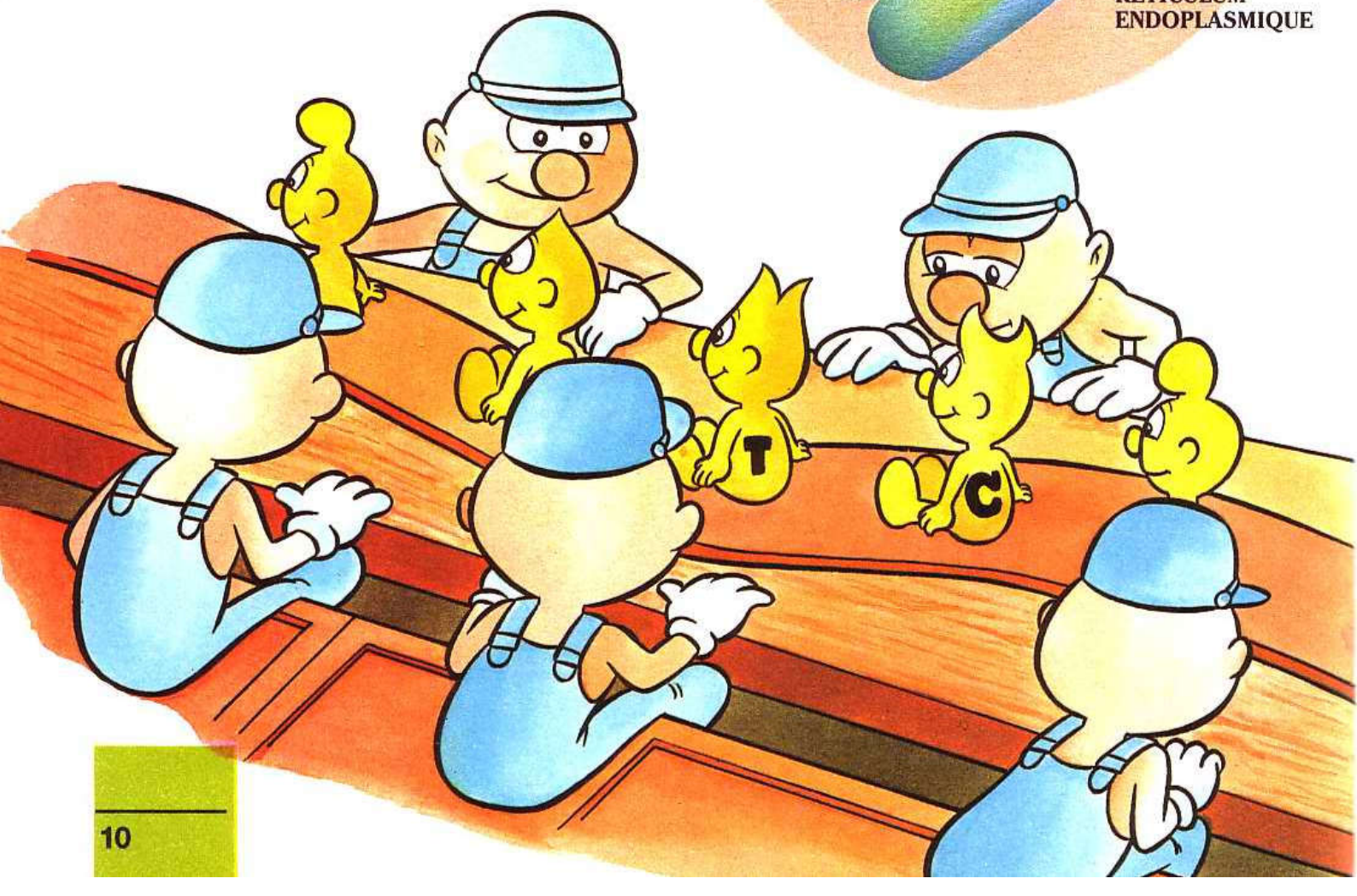


Les ribosomes : des usines à fabriquer des protéines

Les ribosomes sont des organites cellulaires chargés de fabriquer toutes les protéines dont a besoin la cellule à laquelle ils appartiennent. Ils tapissent l'extérieur d'une membrane du cytoplasme, de stucture réticulée que l'on appelle le "réticulum endoplasmique" ; celui-ci contient notamment des cavités appelées citernes qui, dans certains cas, sont en contact avec l'extérieur de la cellule. Il s'agit de *corpuscules* (1) extrêmement petits mais qui ont, malgré cela, la responsabilité d'une fonction très importante pour la vie cellulaire. Ils peuvent fabriquer toutes les catégories de protéines ; cependant, le choix de la protéine à fabriquer à un moment donné se fait dans le noyau qui en fixe aussi la quantité à fabriquer.

(1) Voir glossaire.





L'appareil de Golgi : unité de transport

Dans le cytoplasme, autour du noyau, on rencontre une série de conduits formant un réseau appelé "appareil de Golgi", du nom du scientifique italien qui les découvrit en 1898. Il se compose d'un ensemble de 5 à 10 sacs en forme de disque, dont la fonction est de *synthétiser* (1) les sucres (ou hydrates de carbone), de stocker et de concentrer toutes les *substances vitales* (1), afin de les transporter hors de la cellule.

(1) Voir glossaire.

Les substances vitales *emmagasinées par l'appareil de Golgi, sont des substances composées qui font partie de la structure des êtres vivants. Pour synthétiser les hydrates de carbone, l'appareil de Golgi a la possibilité de fabriquer des sucres ou des amidons à partir des éléments chimiques que forment ses* molécules (1).

A ta gauche, tu peux voir les minuscules ribosomes en plein travail pour la fabrication des molécules des protéines.

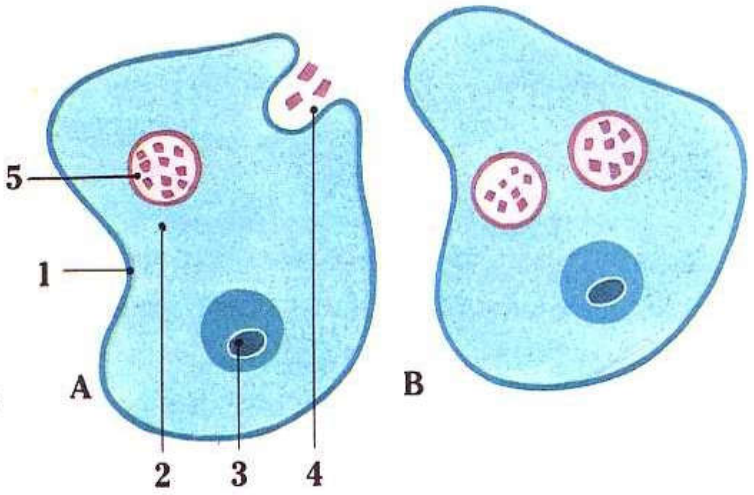
APPAREIL DE GOLGI

Les lysosomes, des pièges perfectionnés

Les lysosomes sont des petites sphères remplies d'un liquide composé d'*enzymes* (1) digestifs. A l'intérieur a lieu la digestion des substances que la cellule a captées par le processus de la *phagocytose* (1). Pour éviter de digérer leur propre membrane, les lysosomes disposent d'un revêtement interne les protégeant de l'action de leurs propres *enzymes*.

Ils sont très petits, d'un diamètre de 200 à 400 Å *(Angström)* (1), et n'ont pu être observés que dans le cytoplasme de cellules animales. Les cellules végétales n'ont donc pas de lysosomes.

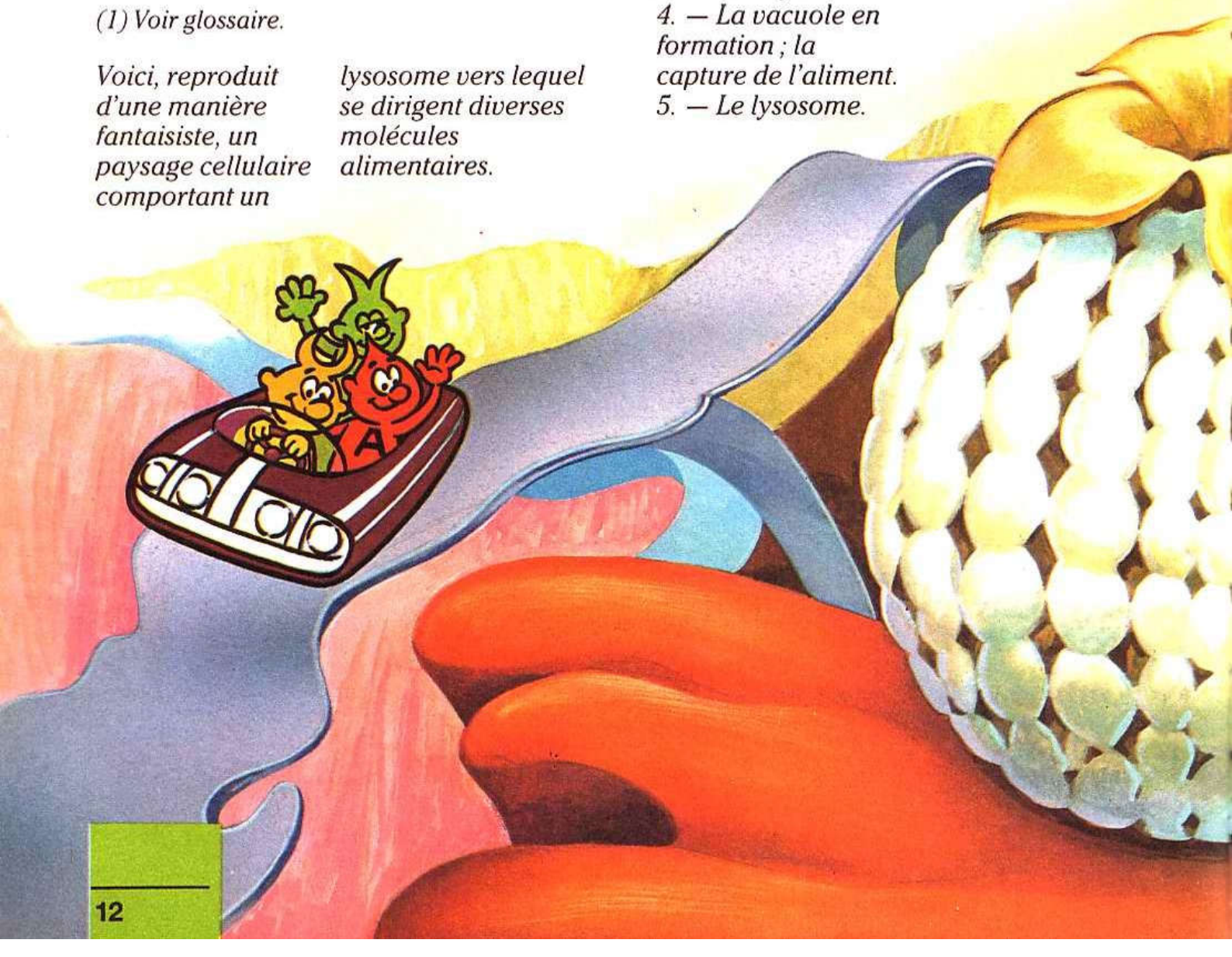
(1) Voir glossaire.

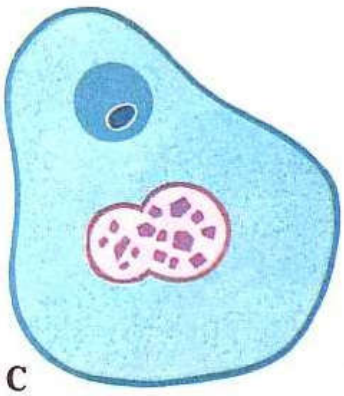


Ces quatre schémas te montrent le rôle d'un lysosome dans le processus de la phagocytose.
A. *Voici la cellule, telle qu'elle existe au départ :*
1. — La membrane.
2. — Le cytoplasme.
3. — Le noyau.
4. — La vacuole en formation ; la capture de l'aliment.
5. — Le lysosome.

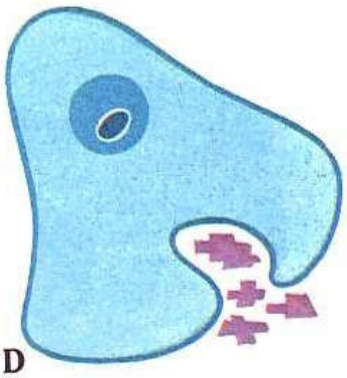
B. *La vacuole s'est refermée sur les aliments, qui ont ainsi pénétré avec elle dans le cytoplasme. Près d'elle, on remarque un lysosome, avec son chargement d'*enzymes *digestifs.*

Voici, reproduit d'une manière fantaisiste, un paysage cellulaire comportant un lysosome vers lequel se dirigent diverses molécules alimentaires.





C



D

Les vacuoles, entrepôts des cellules

Les vacuoles sont des organites en forme de sac. Elles sont remplies d'eau, dans laquelle sont dissoutes des *biomolécules* (1) et des substances de déchet.
Dans les cellules végétales, les vacuoles sont très grandes et, parfois même, une seule vacuole occupe presque la totalité de la cellule. Dans les cellules animales, elles transportent les substances nutritives à l'intérieur de la cellule, et celles de déchet à l'extérieur. La digestion des aliments a lieu à l'intérieur. Dans les leucocytes et dans un certain nombre d'autres cellules phagocytaires, les vacuoles se comportent comme de petits estomacs cellulaires, qui reçoivent d'un lysosome voisin les enzymes nécessaires à la digestion.

(1) Voir glossaire.

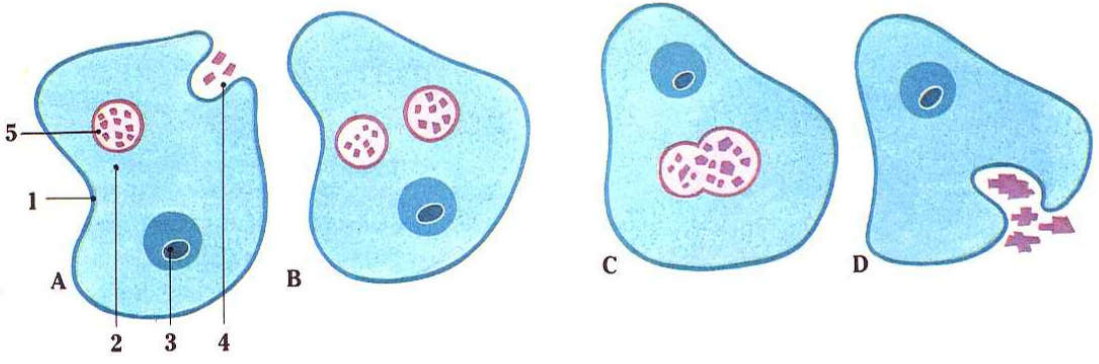
C. *La vacuole s'unit au lysosome. Les enzymes pénètrent dans la vacuole et la digestion des substances qu'elle a captées commence.*
D. *La matière attaquée par les enzymes ne peut pas être intégralement digérée. Comme dans toute forme de digestion, il y a des déchets, que la vacuole expulse elle-même à l'extérieur.*

Les lysosomes, des pièges perfectionnés

Les lysosomes sont des petites sphères remplies d'un liquide composé d'*enzymes* (1) digestifs. A l'intérieur a lieu la digestion des substances que la cellule a captées par le processus de la *phagocytose* (1). Pour éviter de digérer leur propre membrane, les lysosomes disposent d'un revêtement interne les protégeant de l'action de leurs propres *enzymes*.

Ils sont très petits, d'un diamètre de 200 à 400 Å *(Angström)* (1), et n'ont pu être observés que dans le cytoplasme de cellules animales. Les cellules végétales n'ont donc pas de lysosomes.

(1) Voir glossaire.



Ces quatre schémas te montrent le rôle d'un lysosome dans le processus de la phagocytose.
A. *Voici la cellule, telle qu'elle existe au départ :*
1. — La membrane.
2. — Le cytoplasme.
3. — Le noyau.
4. — La vacuole en formation ; la capture de l'aliment.
5. — Le lysosome.

B. *La vacuole s'est refermée sur les aliments, qui ont ainsi pénétré avec elle dans le cytoplasme. Près d'elle, on remarque un lysosome, avec son chargement d'*enzymes *digestifs.*

C. *La vacuole s'unit au lysosome. Les enzymes pénètrent dans la vacuole et la digestion des substances qu'elle a captées commence.*
D. *La matière attaquée par les enzymes ne peut pas être intégralement digérée. Comme dans toute forme de digestion, il y a des déchets, que la vacuole expulse elle-même à l'extérieur.*

Voici, reproduit d'une manière fantaisiste, un paysage cellulaire comportant un lysosome vers lequel se dirigent diverses molécules alimentaires.

Les vacuoles, entrepôts des cellules

Les vacuoles sont des organites en forme de sac. Elles sont remplies d'eau, dans laquelle sont dissoutes des *biomolécules* (1) et des substances de déchet.

Dans les cellules végétales, les vacuoles sont très grandes et, parfois même, une seule vacuole occupe presque la totalité de la cellule. Dans les cellules animales, elles transportent les substances nutritives à l'intérieur de la cellule, et celles de déchet à l'extérieur. La digestion des aliments a lieu à l'intérieur.

Dans les leucocytes et dans un certain nombre d'autres cellules phagocytaires, les vacuoles se comportent comme de petits estomacs cellulaires, qui reçoivent d'un lysosome voisin les enzymes nécessaires à la digestion.

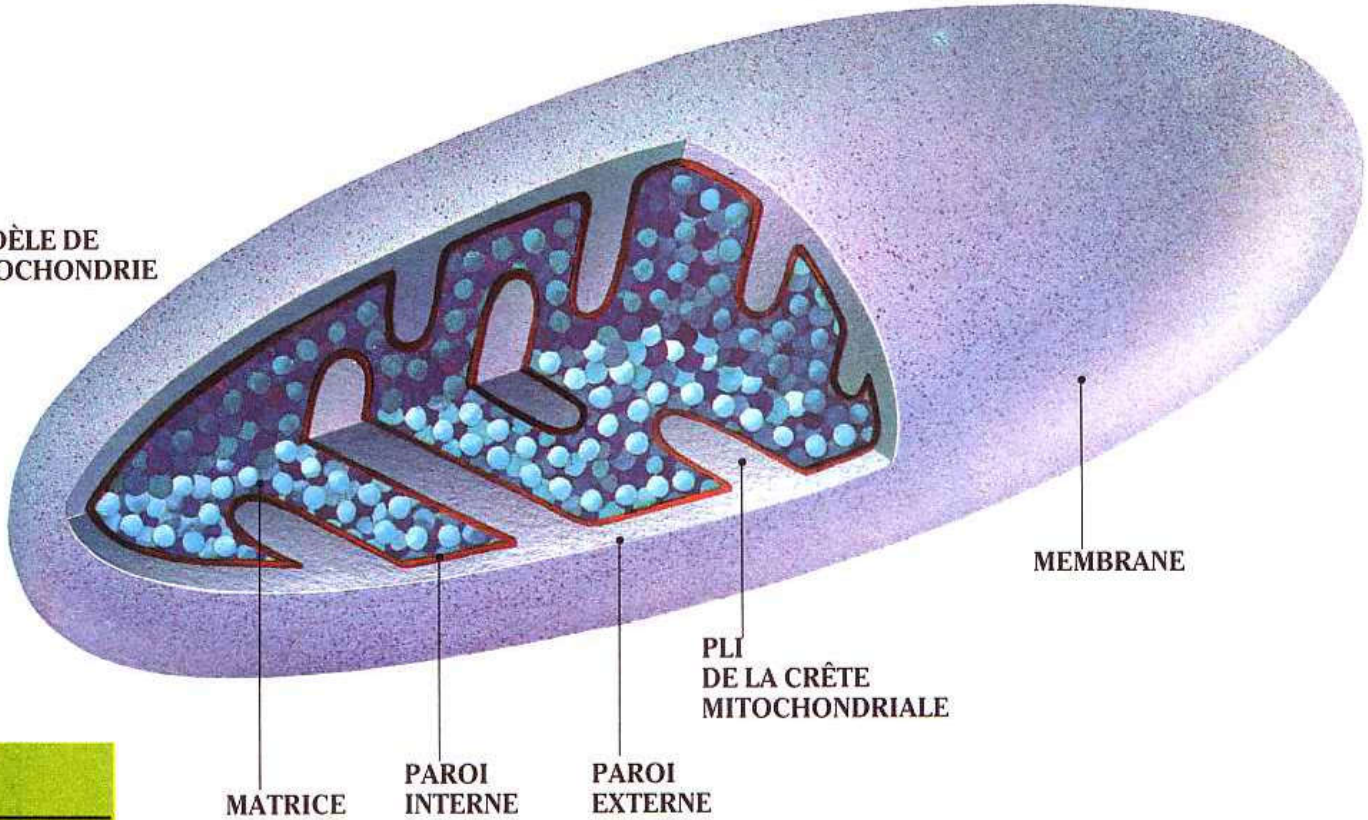
(1) Voir glossaire.

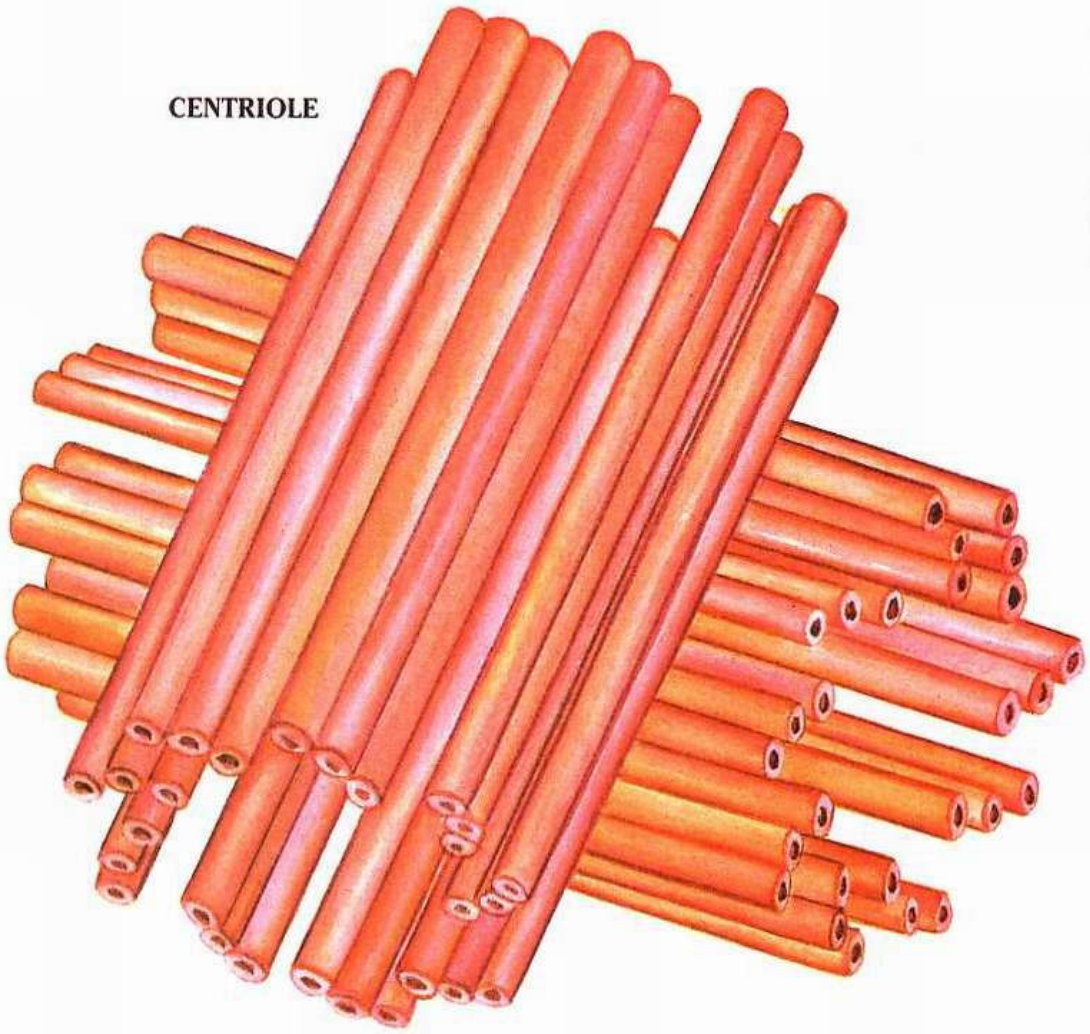
Les mitochondries respirent

La cellule a elle aussi des organites respiratoires. La respiration cellulaire s'effectue dans les mitochondries, qui produisent l'énergie nécessaire à toutes les réactions chimiques qui ont lieu dans le cytoplasme et dans le noyau. Elles sont bien réparties, et ont une forme arrondie ou allongée et légèrement aplatie. Elles sont isolées par une double membrane, dont le feuillet externe est lisse et dont le feuillet interne présente des replis que l'on appelle les crêtes mitochondriales. L'intérieur, tapissé de fines particules, constitue la matrice. Pour produire de l'énergie (c'est-à-dire pour que s'effectue la respiration cellulaire), un processus de rupture ou de fragmentation de molécules organiques en d'autres molécules plus petites se produit. C'est de ces fragmentations que nait toute l'énergie nécessaire à l'activité cellulaire.

Il faut de grandes connaissances dans les domaines de la physiologie et de la biochimie cellulaire pour pouvoir interpréter les images des organites de la cellule fournies par un microscope électronique.

Tu en vois ici une représentation très grossie d'un des modèles de ces organes, auxquels sont parvenus les spécialistes après d'innombrables expériences.



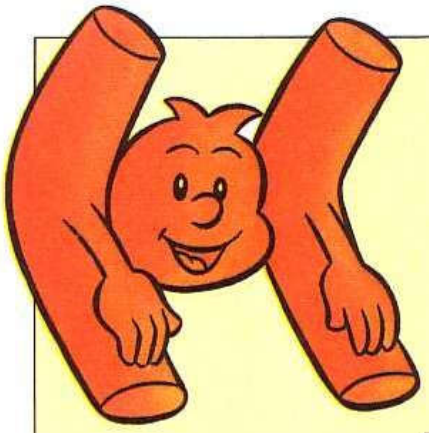


L'apparition de la centrosphère et de "l'étoile" dans le cytoplasme est un signe que l'activité de division cellulaire a commencé.

Le centrosome, chef de la division cellulaire

Les centrosomes, au nombre de deux, sont des petits organites du cytoplasme de la cellule, que l'on trouve en général à côté du noyau. Chaque centrosome est constitué de deux parties principales, le centriole au centre, formé de petits cylindres perpendiculaires entre eux et du centroplasme qui, au cours du processus de division cellulaire, s'entoure d'une zone plus dense appelée centrosphère d'où partent, en radiale, quelques filaments qui forment une étoile. La mission des deux centrosomes est de diriger les mouvements des *chromosomes* (1) au cours du processus de division cellulaire.

(1) Voir glossaire.

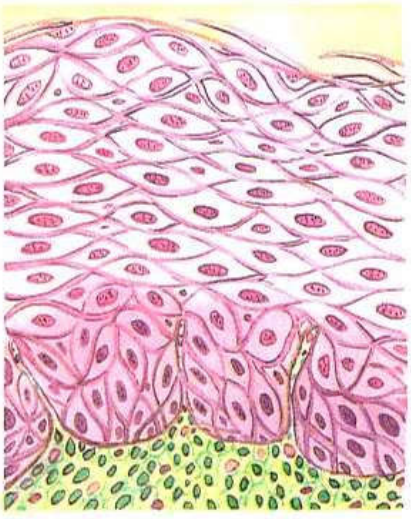


Les cellules forment des tissus

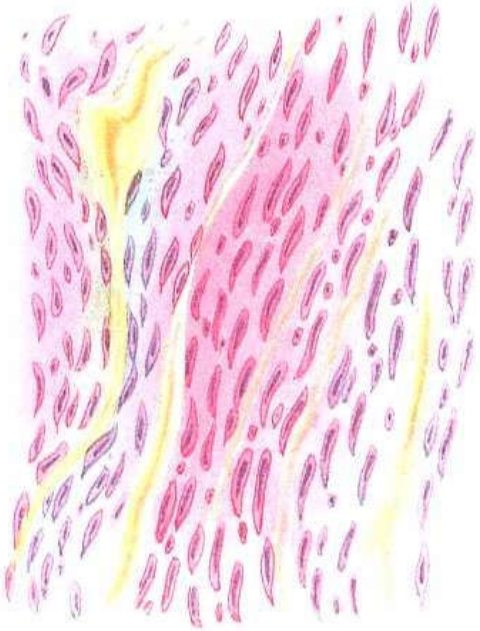
Le corps d'un animal ou d'un végétal se compose de nombreuses catégories de cellules, qui se regroupent pour mieux remplir leur mission. Ainsi les cellules nerveuses se trouvent tout près d'autres cellules nerveuses, les cellules épithéliales près d'autres cellules épithéliales, etc. Lorsque plusieurs cellules d'une même catégorie sont réunies, on dit qu'elles forment un tissu. Voyons donc à présent les principaux tissus du corps humain.

Les tissus sont naturellement formés de cellules. Mais, dans certains d'entre eux (par exemple, dans le tissu cartilagineux et dans le tissu osseux), la substance inter-cellulaire a une grande importance.

TISSU ÉPITHÉLIAL



TISSU MUSCULAIRE



TISSU CONJONCTIF

• **Le tissu épithélial :** c'est celui qui forme la peau et la membrane qui tapisse les cavités intérieures du corps (tube digestif, poumons, reins, etc.). Sa mission est d'empêcher le passage de substances de l'intérieur à l'extérieur et vice-versa.

• **Le tissu musculaire :** il est chargé de produire le mouvement, étant donné qu'il forme les muscles du corps humain. Ses cellules sont très allongées, et elles ont la propriété de se contracter lorsque le système nerveux le souhaite.

• **Le tissu conjonctif :** il renforce et enveloppe les autres tissus. Il se divise en deux catégories : le tissu fibreux et le tissu adipeux. Le premier forme les tendons et les ligaments, le second la couche sous-cutanée graisseuse nommée *panicule adipeux* (1).

• **Le tissu nerveux :** comme son nom l'indique, il forme le système nerveux. Ses cellules communiquent entre elles au moyen de prolongements formant des circuits compliqués, qui répondent aux stimulations extérieures.

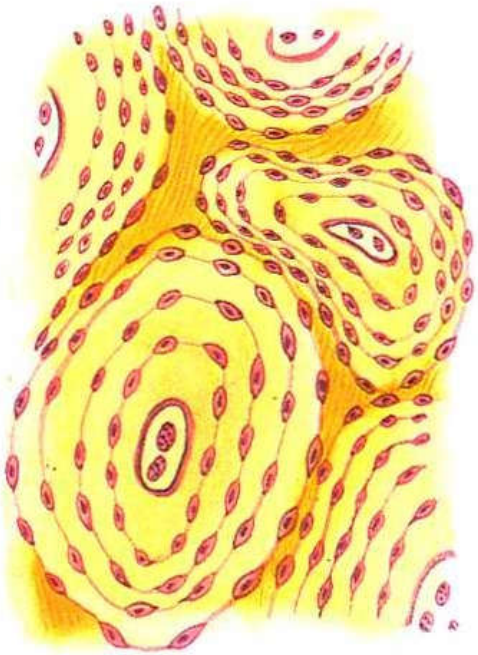
• **Le tissu osseux :** il constitue le squelette des animaux vertébrés. La matière inter-cellulaire (c'est-à-dire entre les cellules) est très dure, ce qui en fait un tissu très solide.

• **Le tissu cartilagineux :** c'est un tissu élastique, qui forme les cartilages du nez, du pavillon de l'oreille, etc.

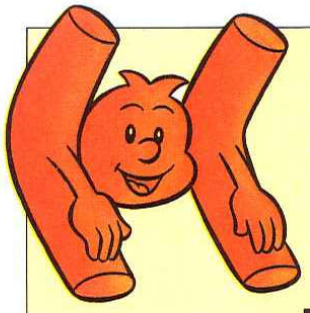
(1) Voir glossaire.

TISSU NERVEUX

TISSU OSSEUX



TISSU CARTILAGINEUX



Les cellules forment des tissus

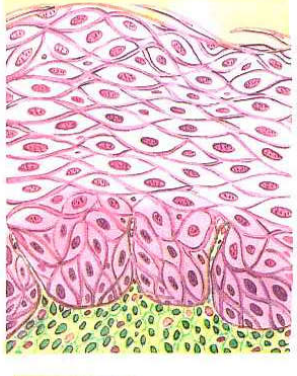
Le corps d'un animal ou d'un végétal se compose de nombreuses catégories de cellules, qui se regroupent pour mieux remplir leur mission. Ainsi les cellules nerveuses se trouvent tout près d'autres cellules nerveuses, les cellules épithéliales près d'autres cellules épithéliales, etc. Lorsque plusieurs cellules d'une même catégorie sont réunies, on dit qu'elles forment un tissu. Voyons donc à présent les principaux tissus du corps humain.

Les tissus sont naturellement formés de cellules. Mais, dans certains d'entre eux (par exemple, dans le tissu cartilagineux et dans le tissu osseux), la substance inter-cellulaire a une grande importance.

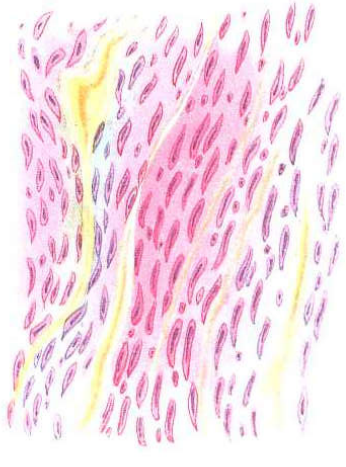
- **Le tissu épithélial :** c'est celui qui forme la peau et la membrane qui tapisse les cavités intérieures du corps (tube digestif, poumons, reins, etc.). Sa mission est d'empêcher le passage de substances de l'intérieur à l'extérieur et vice-versa.
- **Le tissu musculaire :** il est chargé de produire le mouvement, étant donné qu'il forme les muscles du corps humain. Ses cellules sont très allongées, et elles ont la propriété de se contracter lorsque le système nerveux le souhaite.
- **Le tissu conjonctif :** il renforce et enveloppe les autres tissus. Il se divise en deux catégories : le tissu fibreux et le tissu adipeux. Le premier forme les tendons et les ligaments, le second la couche sous-cutanée graisseuse nommée *panicule adipeux* (1).
- **Le tissu nerveux :** comme son nom l'indique, il forme le système nerveux. Ses cellules communiquent entre elles au moyen de prolongements formant des circuits compliqués, qui répondent aux stimulations extérieures.
- **Le tissu osseux :** il constitue le squelette des animaux vertébrés. La matière inter-cellulaire (c'est-à-dire entre les cellules) est très dure, ce qui en fait un tissu très solide.
- **Le tissu cartilagineux :** c'est un tissu élastique, qui forme les cartilages du nez, du pavillon de l'oreille, etc.

(1) Voir glossaire.

TISSU ÉPITHÉLIAL



TISSU MUSCULAIRE



TISSU CONJONCTIF

TISSU NERVEUX

TISSU OSSEUX

TISSU CARTILAGINEUX

Les cellules se reproduisent et communiquent

Le noyau, un véritable cerveau

Le noyau se trouve au centre de la cellule. Généralement de forme ronde, il est entouré d'une membrane qui le sépare du cytoplasme et dont les pores communiquent avec le réticule endoplasmique à travers lequel se produisent les échanges de substances entre le noyau et le cytoplasme.

A l'intérieur du noyau, on remarque un réseau de fibres, formé de chromatine, à partir duquel se forment les chromosomes, c'est-à-dire les facteurs de l'hérédité. En effet, c'est en eux que réside la capacité qu'ont les parents de transmettre certaines caractéristiques à leurs enfants.

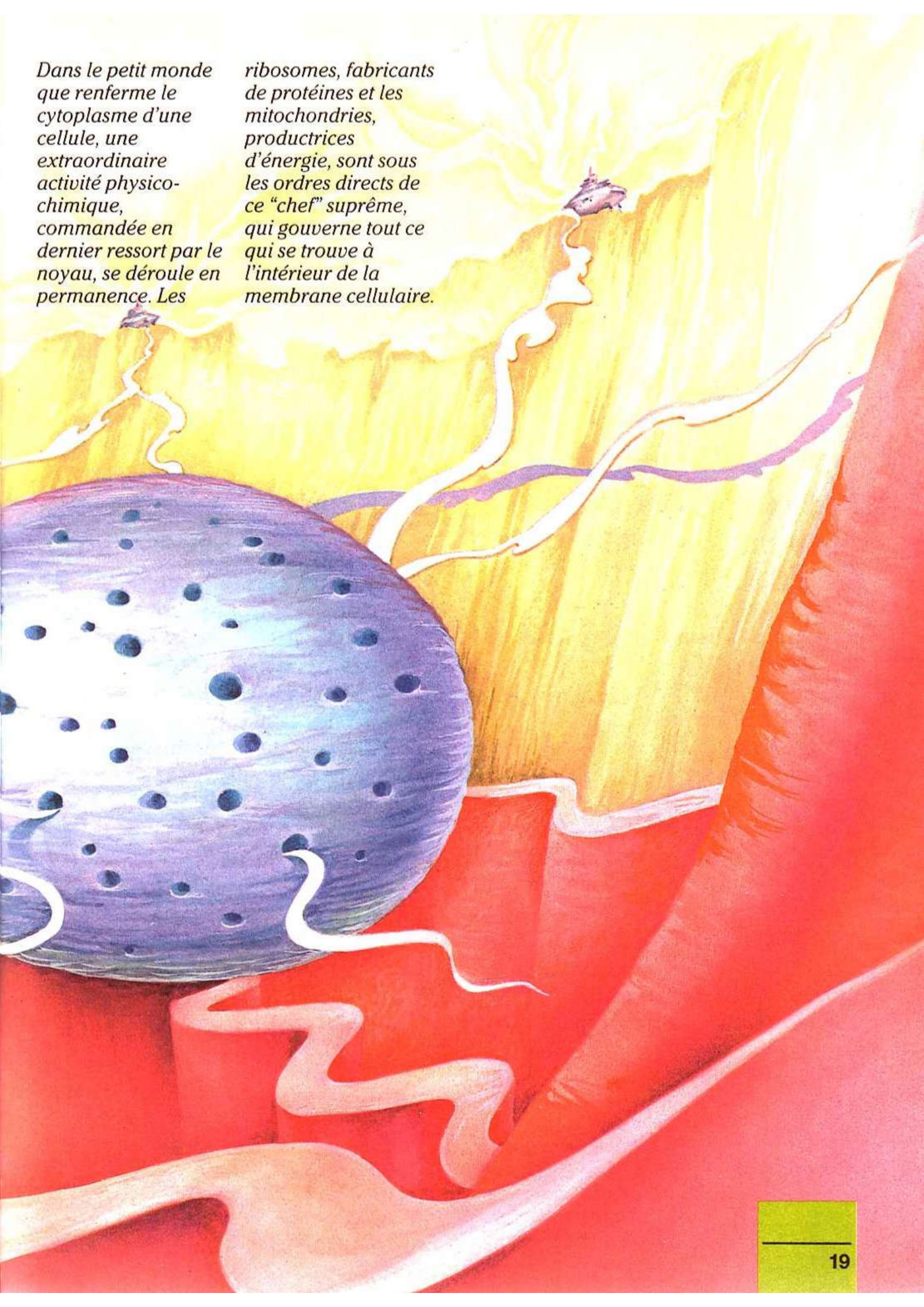
La chromatine se compose d'un acide *nucléique* (1) (plus précisément l'acide désoxyribonucléique ou ADN) et de quelques protéines appelées histones.

De plus, le noyau a la faculté de diriger toute l'activité biochimique qui a lieu dans le cytoplasme de la cellule, car c'est lui qui fournit au cytoplasme les instructions pour fabriquer les protéines chaque fois que cela est nécessaire. Mais l'ensemble du métabolisme cellulaire dépend de la catégorie d'enzymes se trouvant dans la cellule. Or, comme tous sont des protéines, c'est donc le fonctionnement entier de la cellule qui dépend des ordres donnés par le noyau.

Il faut également tenir compte d'autres parties du noyau que sont les nucléoles, petits sacs remplis d'ARN (acide ribonucléique).

(1) Voir glossaire.

Dans le petit monde que renferme le cytoplasme d'une cellule, une extraordinaire activité physico-chimique, commandée en dernier ressort par le noyau, se déroule en permanence. Les ribosomes, fabricants de protéines et les mitochondries, productrices d'énergie, sont sous les ordres directs de ce "chef" suprême, qui gouverne tout ce qui se trouve à l'intérieur de la membrane cellulaire.



Les cellules se reproduisent et communiquent

Le noyau, un véritable cerveau

Le noyau se trouve au centre de la cellule. Généralement de forme ronde, il est entouré d'une membrane qui le sépare du cytoplasme et dont les pores communiquent avec le réticule endoplasmique à travers lequel se produisent les échanges de substances entre le noyau et le cytoplasme.

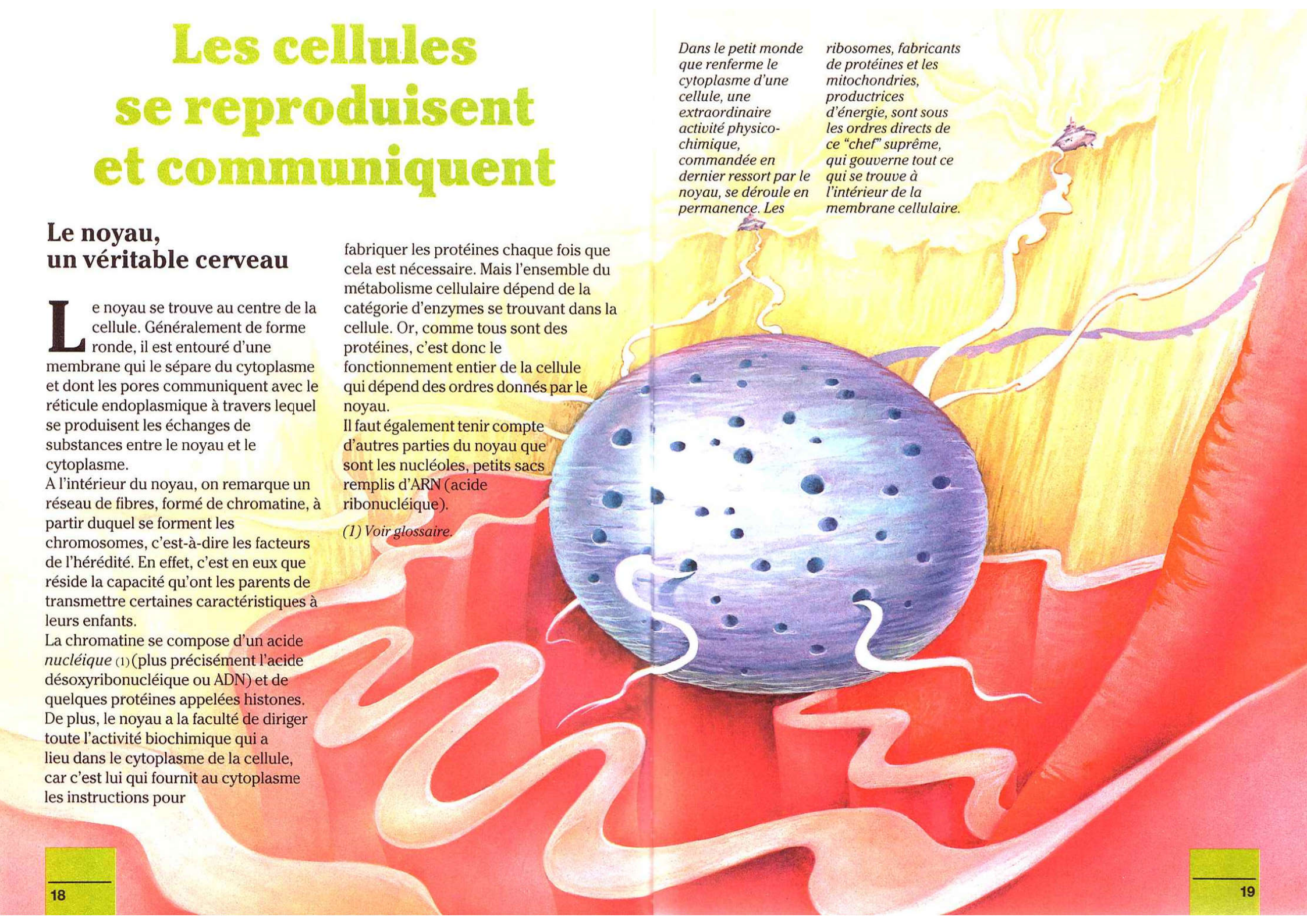
A l'intérieur du noyau, on remarque un réseau de fibres, formé de chromatine, à partir duquel se forment les chromosomes, c'est-à-dire les facteurs de l'hérédité. En effet, c'est en eux que réside la capacité qu'ont les parents de transmettre certaines caractéristiques à leurs enfants.

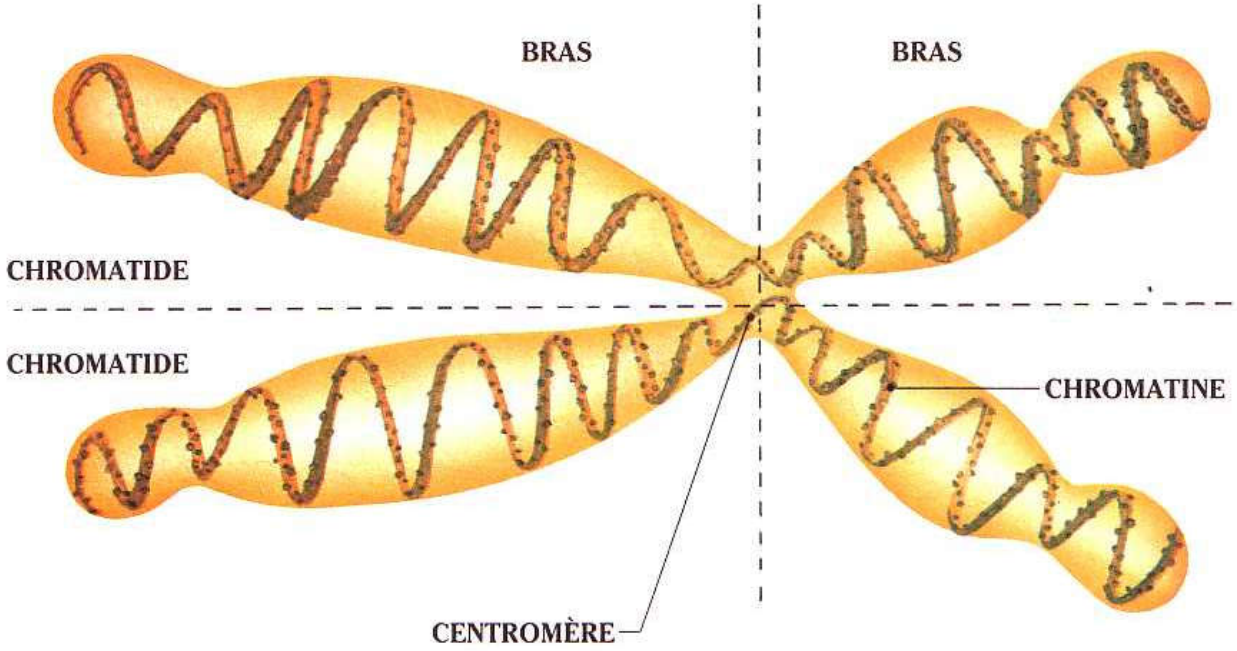
La chromatine se compose d'un acide *nucléique* (1) (plus précisément l'acide désoxyribonucléique ou ADN) et de quelques protéines appelées histones. De plus, le noyau a la faculté de diriger toute l'activité biochimique qui a lieu dans le cytoplasme de la cellule, car c'est lui qui fournit au cytoplasme les instructions pour fabriquer les protéines chaque fois que cela est nécessaire. Mais l'ensemble du métabolisme cellulaire dépend de la catégorie d'enzymes se trouvant dans la cellule. Or, comme tous sont des protéines, c'est donc le fonctionnement entier de la cellule qui dépend des ordres donnés par le noyau.

Il faut également tenir compte d'autres parties du noyau que sont les nucléoles, petits sacs remplis d'ARN (acide ribonucléique).

(1) Voir glossaire.

Dans le petit monde que renferme le cytoplasme d'une cellule, une extraordinaire activité physico-chimique, commandée en dernier ressort par le noyau, se déroule en permanence. Les ribosomes, fabricants de protéines et les mitochondries, productrices d'énergie, sont sous les ordres directs de ce "chef" suprême, qui gouverne tout ce qui se trouve à l'intérieur de la membrane cellulaire.





Les chromosomes sont responsables de l'hérédité

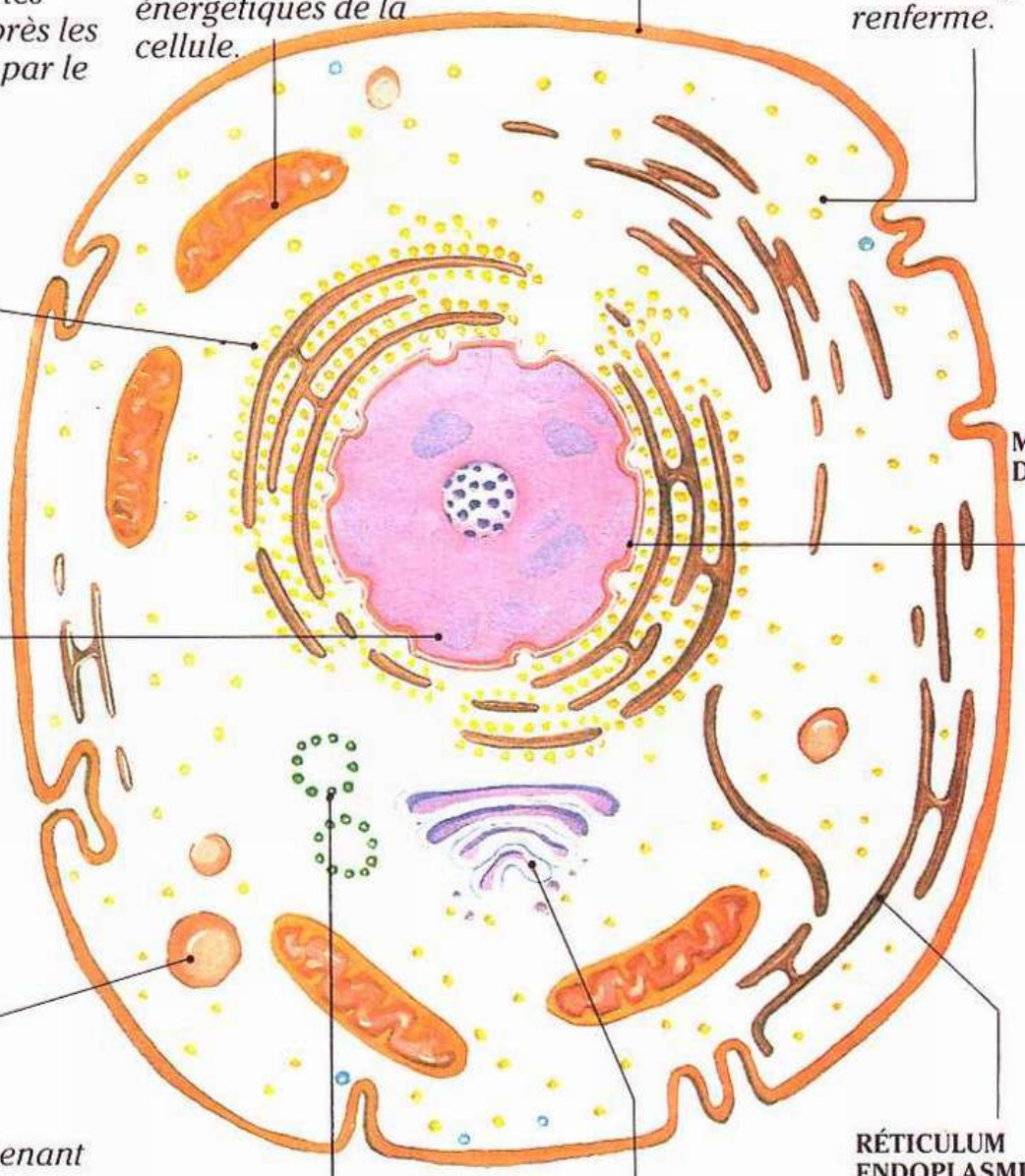
Comme tu le sais déjà, le noyau contient une substance appelée chromatine. Lorsque la cellule commence à se diviser en deux cellules-filles, des petits bâtonnets de cette substance, appelés chromosomes, se forment et passent dans ces cellules-filles, leur transmettant certaines caractéristiques qui les feront ressembler à la cellule-mère. C'est ainsi que se transmet ce que l'on appelle l'hérédité biologique. L'illustration que tu vois ici te montre la forme d'un chromosome en train de se diviser. Chaque moitié de chromosomes, nommée chromatide, accolée à l'autre par le centromère, est formée d'un bras. Les chromatides sont composées d'ADN et d'histone. Les petites parties de ces filaments qui transmettent l'hérédité s'appellent des gènes, et la science qui étudie leur transmission : la génétique.

Tous les organismes d'une même espèce renferment le même nombre de chromosomes ; mais ce nombre varie énormément d'une espèce à l'autre. Par exemple, la "mouche du vinaigre" a 8 chromosomes, l'iris 24 et l'homme 46.

Les chromosomes vont toujours par deux. Ils sont toujours en nombre pair et, dans chacun d'eux, les deux moitiés forment elles aussi une "paire" identique.

Petit "Atlas" cellulaire

Que dirais-tu de faire le point sur tout ce que tu as vu jusqu'à maintenant sur la "planète cellule" ? Tu peux voir ici une cellule avec tous les éléments qui la composent :



MEMBRANE CELLULAIRE
Véritable frontière qui sélectionne les substances devant entrer et sortir de la cellule.

CYTOPLASME
Substance remplissant le corps cellulaire et reliant tous les organes qu'il renferme.

MITOCHONDRIES
Grâce à leur fonction respiratoire, elles constituent les centrales énergétiques de la cellule.

RIBOSOMES
Organites qui forment et synthétisent les protéines, d'après les ordres fournis par le noyau.

NOYAU
Centre de l'activité cellulaire

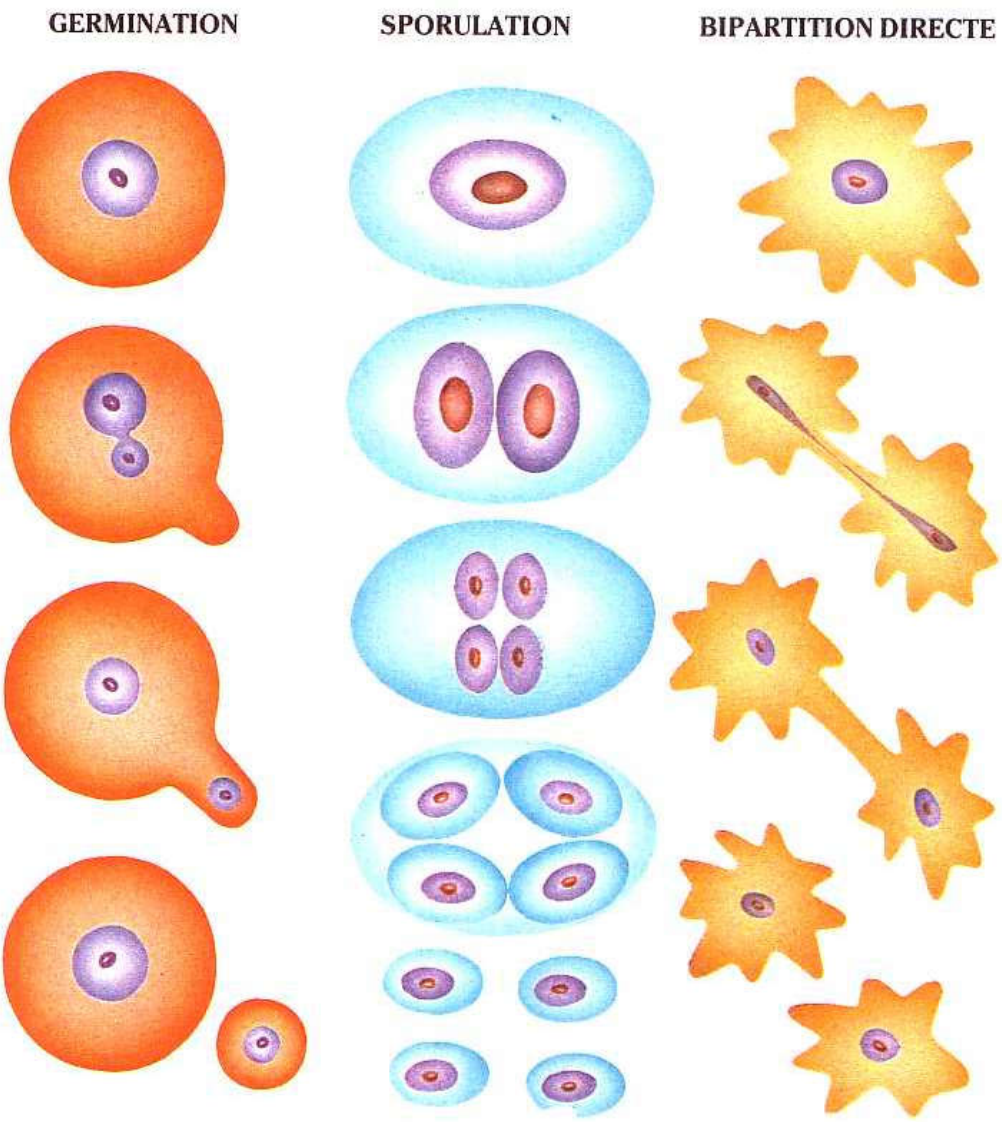
MEMBRANE DU NOYAU

LYSOSOME
Récipient contenant des enzymes qui digèrent les aliments.

CENTROSOME
Organite qui dirige la reproduction de la cellule.

APPAREIL DE GOLGI
Il s'occupe de la synthèse des hydrates de carbone (ou sucres) et d'autres substances vitales.

RÉTICULUM ENDOPLASMIQUE
Contient les ribosomes qui forment les protéines.



Germination. *Une cellule fille plus petite se forme à partir d'une cellule mère.*

Sporulation. *Diverses cellules plus petites se forment à l'intérieur d'une cellule mère.*

Bipartition directe. *Le noyau de la cellule s'étire, puis se divise en deux parties identiques. Un étranglement de la membrane finit par diviser en deux la cellule.*

Mères et filles... Comment se reproduisent les cellules ?

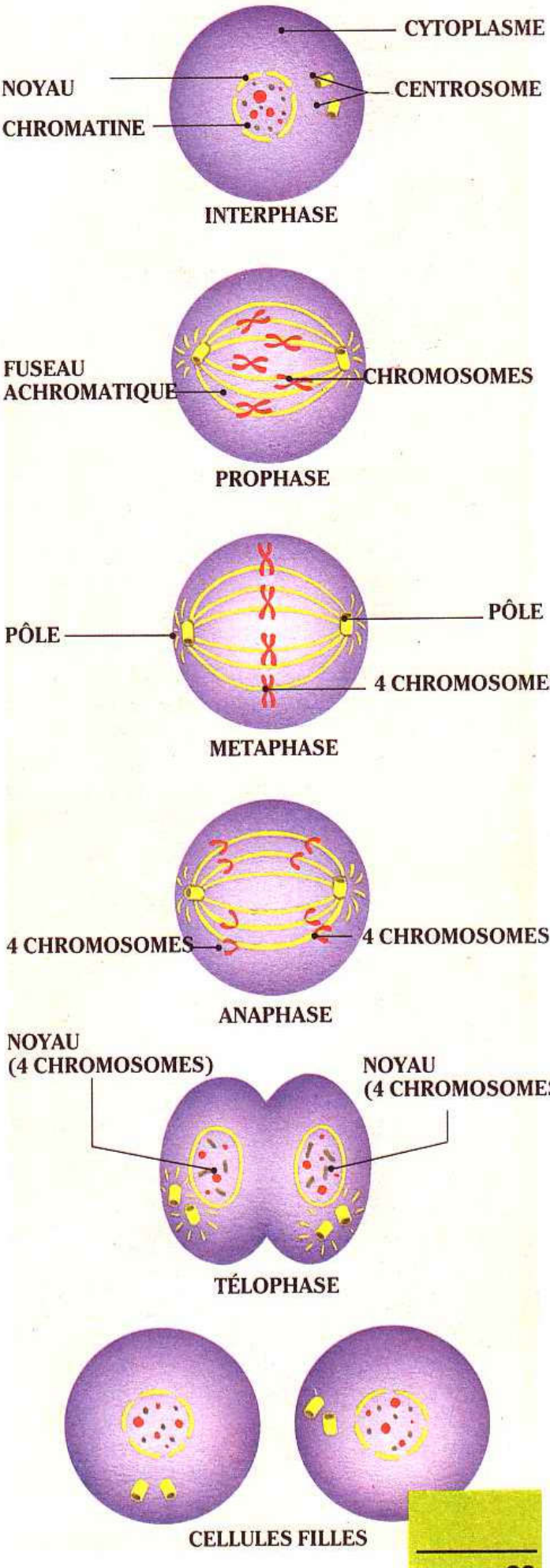
Les cellules sont si petites que notre corps est formé de plus de 10 millions de millions d'entre elles ! Et, ce qui est encore plus incroyable, c'est que cette quantité provient d'une cellule unique au départ. On aurait pu penser qu'en grandissant, cette cellule primitive pourrait aller jusqu'à atteindre la dimension d'un être humain adulte. Eh bien, il n'en est rien : notre croissance s'explique seulement par l'augmentation du nombre de cellules dans notre corps. En effet, lorsqu'une cellule parvient à un certain point de maturité, elle se divise en deux cellules filles qui se divisent à leur tour en parvenant à ce même stade de maturité, et ainsi de suite.
Mais cette division ne se produit pas indéfiniment. A l'âge adulte, la croissance s'arrête quand le nombre de cellules nouvelles ne dépasse plus celui des cellules qui meurent. Ce processus de division cellulaire s'appelle la Reproduction.

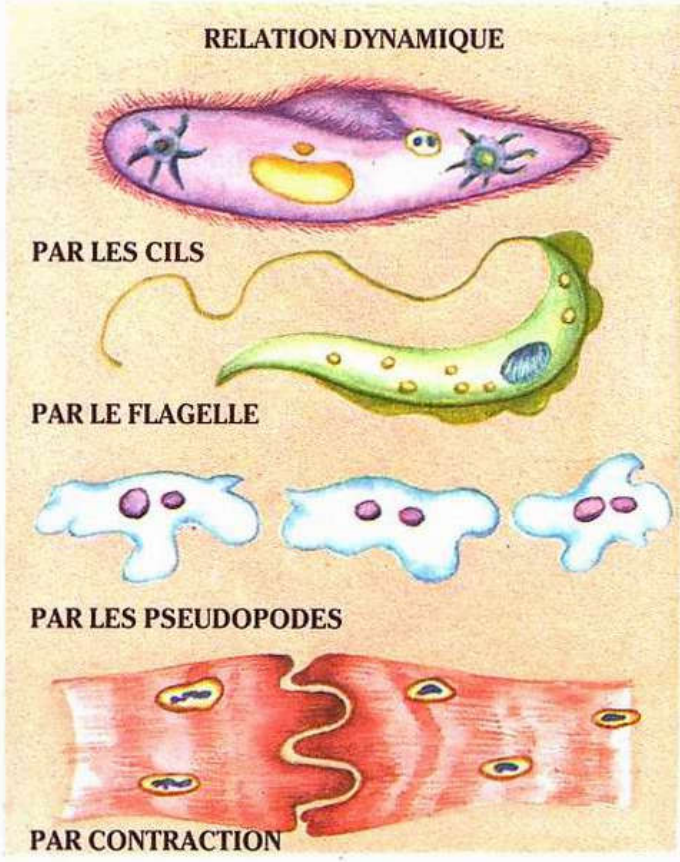
L'illustration de cette page représente les trois modes les plus élémentaires de reproduction cellulaire.

La mitose : processus de division cellulaire le plus fréquent

Lorsque le processus de division cellulaire ou mitose commence, une série de changements se produit dans le noyau de la cellule. Suivons pas à pas ce processus :

- **La prophase :** c'est la phase ou l'état qui précède la division cellulaire. C'est le moment où commencent à apparaître les chromosomes qui, tu t'en souviens, renferment les gènes. La membrane nucléaire disparait alors et le fuseau achromatique, formé de petits tubules de protéines, se différencie.
- **La métaphase :** les chromosomes s'unissent aux petits tubules de protéines du fuseau et se séparent en deux parties égales. De cette façon, leur nombre double.
- **L'anaphase :** chaque nouveau chromosome se déplace vers l'un des pôles de la cellule à travers les petits tubules du fuseau.
- **La télophase :** les nouveaux chromosomes sont alors entourés par une membrane nucléaire. Les cellules filles se séparent. Une **interphase** commence alors, en attendant que les nouvelles cellules relancent le même processus, et ainsi de suite.

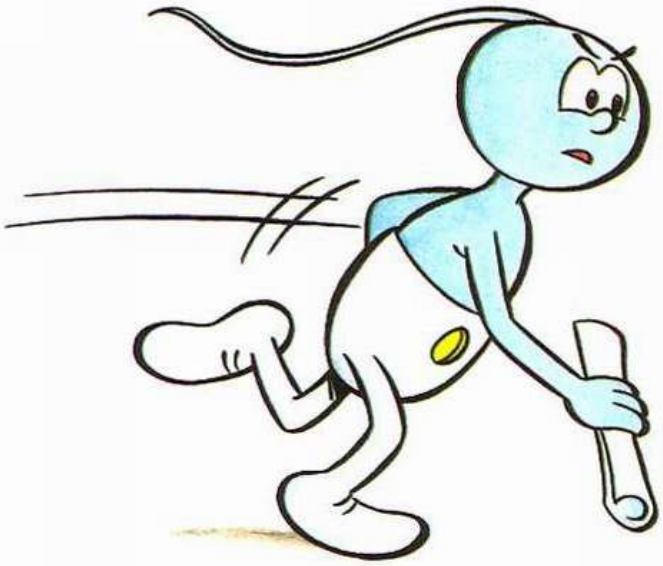




Les cellules communiquent aussi

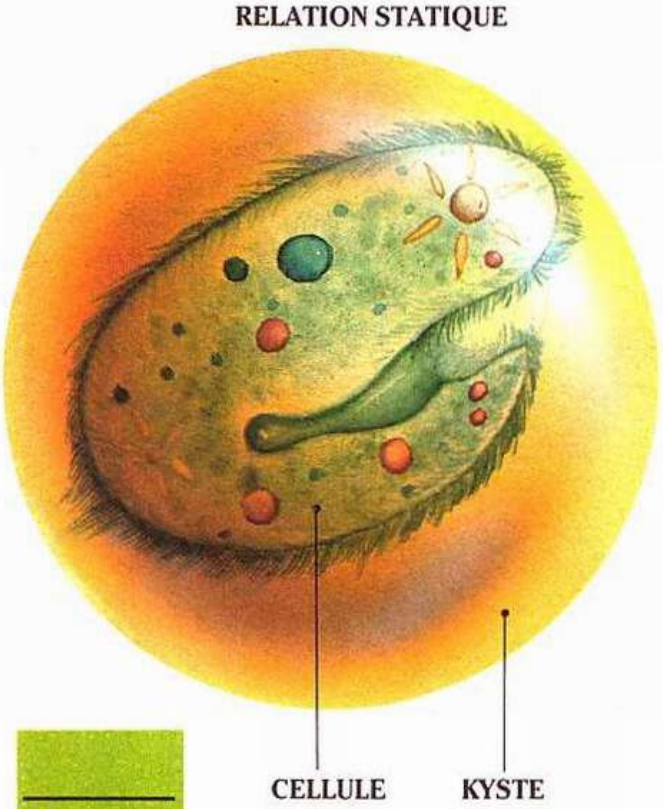
La cellule communique avec le milieu qui l'entoure au moyen des *stimulations* (1) qu'elle reçoit et des réponses qu'elle leur donne. Cette réponse peut être :

• **Dynamique,** si elle se manifeste par un mouvement cellulaire au moyen des cils, des *flagelles* (1), des *pseudopodes* (1) ou par contraction.



Pour un être vivant, communiquer signifie agir, répondre à tout ce qui, d'une manière ou d'une autre, affecte sa sensibilité.

Tout être vivant est sensible, et il le prouve par ses réactions, qu'elles soient dynamiques ou statiques.



• **Statique,** *lorsque la réaction ne donne lieu à aucun mouvement de la cellule. Par exemple, lorsqu'elle réagit en se dilatant, en se contractant, ou en s'enkystant grâce à la sécrétion de substances très dures et résistantes qui l'isolent du milieu extérieur jusqu'à ce que les conditions redeviennent favorables.*

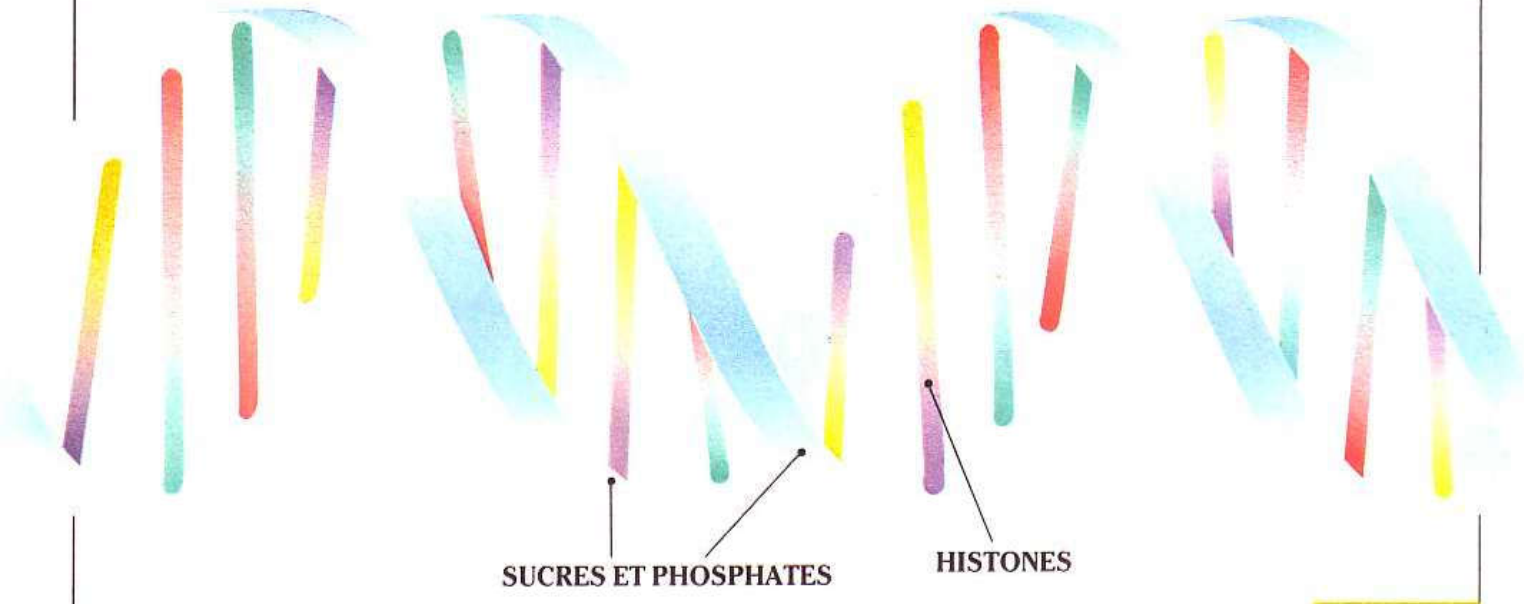
(1) Voir glossaire.

A droite, sur la page suivante, tu peux voir représentée de manière très simplifiée, la double hélice de l'ADN (Acide désoxyribonucléique).

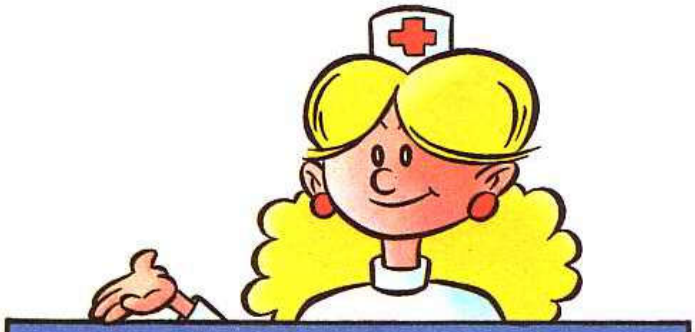
Apprends avec nous

La forme de l'ADN

Comme tu le sais, on trouve, à l'intérieur du noyau de la cellule, les chromosomes formés d'ADN. Cette substance dispose de curieuses propriétés telles que, par exemple, celle de se reproduire en recopiant toutes les informations héréditaires qui se transmettent de parents à enfants. C'est en 1953 que le physicien anglais Francis Harry C. Crick et le biochimiste nord-américain James Dewey Watson (qui avait été un enfant prodige), réunirent toutes les informations leur permettant de découvrir la structure, en forme de double hélice, de l'ADN, une sorte d'escalier fait de sucre, de bases azotées et de phosphates. Ils reçurent, pour cette découverte, le prix Nobel de Médecine en 1962 (à partager avec Wilkins).



STRUCTURE EN DOUBLE HÉLICE DE L'ADN

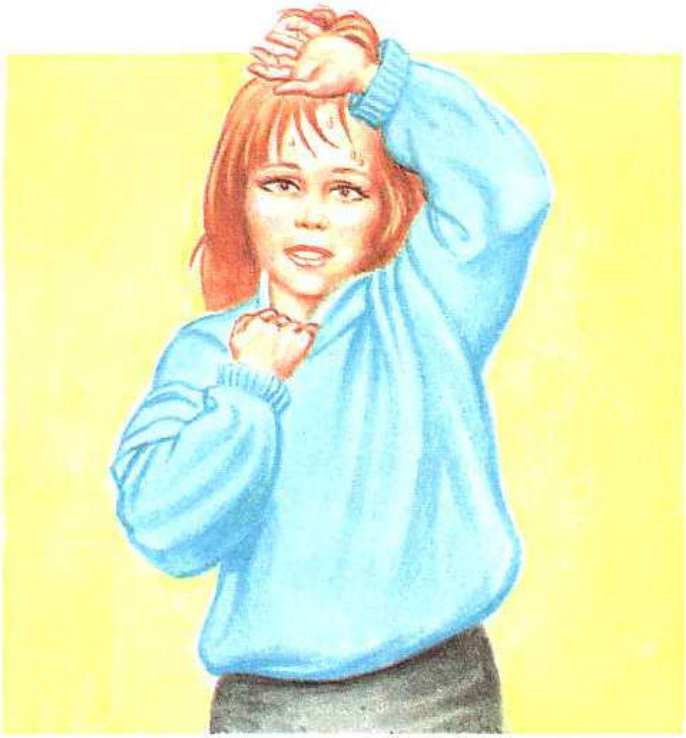


Quelques conseils pour...

... ne pas oublier l'importance des vêtements dans l'hygiène corporelle. Ils ne doivent pas être qu'une question de mode, mais doivent remplir leur fonction de *régulation* (1) de la température du corps. C'est-à-dire qu'ils servent à protéger du froid en hiver, et à ne pas avoir trop chaud en été. C'est pourquoi un vêtement doit être :

- **fait dans une matière permettant à l'air de passer** (pour que le corps puisse respirer), et capable de retenir l'humidité. Tu éviteras ainsi le refroidissement de la partie couverte ;
- **d'une couleur foncée en hiver et claire en été,** cette dernière absorbant moins la lumière et la chaleur qu'une couleur sombre ;
- **ni trop étroit ni trop large,** pour ne pas comprimer le corps, tout en le protégeant ;
- **très propre ;** en particulier les sous-vêtements qui doivent être changés tous les jours.

(1) Voir glossaire.



Il faut également bien faire attention aux chaussures. De nombreuses déformations ou altérations de la peau des pieds sont dues à des chaussures inadaptées. Il faut que tes chaussures soient à ta pointure, souples, avec des semelles de crêpe en hiver (pour te protéger du froid et de l'humidité) et, plus ouvertes avec des semelles de cuir en été, pour que tes pieds puissent respirer. N'oublie pas : la mode est une chose amusante, mais tes vêtements servent avant tout à bien protéger le corps humain dont la santé est si précieuse

Nombreuses sont les personnes qui s'habillent en fonction de la mode et du calendrier, et ce d'une manière ne correspondant pas au temps qu'il fait réellement. Il est vrai que les vêtements doivent nous tenir chaud en hiver, et être légers en été. Mais s'il fait frais au mois d'août, il faut se couvrir, et si le temps est très doux en hiver, il faut s'habiller plus légèrement.

Glossaire

ANGSTRÖM (Å)
Unité de mesure, pour des corps microscopiques, encore plus petite que le micron. L'angström équivaut à un millionième de millimètre (0,000 0001 mm).

BIOMOLÉCULE
Molécule de substance organique, c'est-à-dire formée de matières intervenant dans la composition et le métabolisme des êtres vivants.

CHROMOSOME
Elément essentiel du noyau cellulaire, porteur des facteurs déterminants de l'hérédité.

CORPUSCULE
Petite parcelle de matière.

ENZYME
Ferment contenu dans les cellules vivantes et participant à de nombreuses réactions chimiques de l'organisme.

FLAGELLES
Filaments mobiles que possèdent certains êtres vivants microscopiques leur permettant de se déplacer.

MOLÉCULE
Particule de matière.

NUCLÉIQUE (Acide)
Acide entrant dans la composition du noyau et du cytoplasme cellulaires.

PANICULE ADIPEUX
Couche de graisse que l'on rencontre sous la peau des êtres vivants.

PHAGOCYTOSE
Processus par lequel certains éléments organiques détruisent les bactéries et autres germes nocifs.

PORE
Trou minuscule que l'on trouve entre les molécules formant la membrane cellulaire, et qui servent à l'échange des substances entre l'intérieur et l'extérieur de la cellule.

PSEUDOPODE
Prolongation en forme de pied du cytoplasme d'un protozoaire, et qui lui permet de se déplacer. Ce mot vient du grec : pseudo=faux, et podos=pied.

RÉGULATION
Action d'assurer le fonctionnement correct d'un système ou d'organes, et de les maintenir en équilibre.

STIMULATION
Action ou circonstance venant à naître à l'intérieur ou à l'extérieur d'un organisme (par exemple, la cellule), et à laquelle ce dernier doit répondre. Par ex., un changement de température.

SUBSTANCE VITALE
Elément fondamental pour maintenir un organisme en vie.

SYNTHÉTISER
Associer, combiner, réunir divers éléments pour former un tout.

Table des matières

DESCRIPTION

LES CELLULES TRAVAILLENT

La membrane cellulaire, barrière contre l'extérieur 6

Autour du noyau : le cytoplasme 8

APPRENDS AVEC NOUS : Des êtres vivants minuscules 9

Les ribosomes : des usines à fabriquer des protéines 10

L'appareil de Golgi : unité de transport 11

Les lysosomes, des pièges perfectionnés 12

Les vacuoles, entrepôts des cellules 13

Les mitochondries respirent 14

Le centrosome, chef de la division cellulaire 15

Les cellules forment des tissus 16

FONCTIONNEMENT

LES CELLULES SE REPRODUISENT ET COMMUNIQUENT

Le noyau, un véritable cerveau 18

Les chromosomes sont responsables de l'hérédité 20

Petit «Atlas» cellulaire 21

Mères et filles... Comment se reproduisent les cellules ? 22

La mitose : processus de division cellulaire le plus fréquent 23

Les cellules communiquent aussi 24

APPRENDS AVEC NOUS : La forme de l'ADN 25

SOINS

QUELQUES CONSEILS POUR... 26

PIERROT : Globule blanc lymphocyte et Capitaine de la Police du corps. Il se déplace dans une capsule spatiale. Les lymphocytes sécrètent des jets de toxines et éjectent des bataillons d'anticorps.

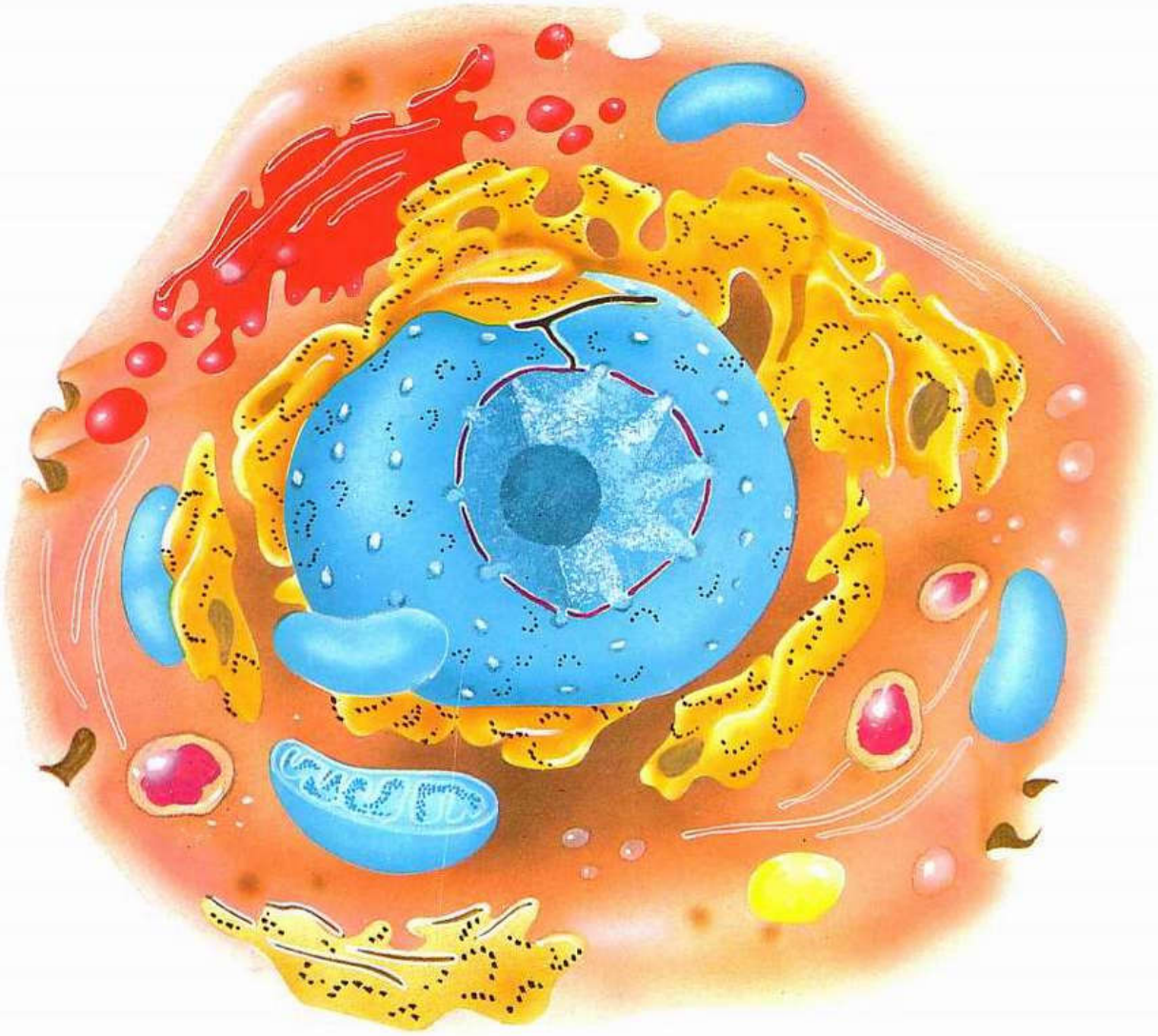
MÉTRO : Chef parachutiste-anticorps. Tel un preux chevalier, il lutte dans son armure métallique. Il est sûr de lui, rouspéteur et... hilare dans l'exercice de ses fonctions.

PSI : Globule blanc lymphocyte. Lieutenant de police et adjointe de Pierrot. Sa subtilité, quand il s'agira de déjouer les ruses des virus envahisseurs nous rendra bien des services.

PETIT GROS : Globule blanc polynucléaire et chef d'un groupe de l'infanterie de combat de la police du corps. Ceux-là n'hésitent pas à phagocyter, tels des « enzymes gloutons ».

LE TEIGNEUX : Méchant chef des microbes ou bactéries diverses. L'ennemi traditionnel de Petit Gros.

MAESTRO : Notre vieil ami est le savant et distrait chef d'une cellule. Il est aussi, grandeur nature, le bon médecin qui prodigue conseils et soins aux jeunes garnements imprudents.
LE NABOT : Chef virus et virus lui-même. Insidieux, sournois. Le plus dangereux ennemi du corps humain... et de nos amis.
MAITRE GLOBUS : Un très vieux globule, plein de sagesse et de savoir. Il nous remémore fortement Maestro. Il servira parfois de guide pour initier les jeunes Hémo et Globine aux mystères du corps.
HÉMO : Un porteur globule rouge, dont l'aspect nous rappelle celui du Petit Gros. C'est un costaud, naïf et tendre et on en abuse.
GLOBINE : Globule rouge et amie de Hémo. Moitié petite Pierrette, moitié Betty Boop. Malgré ses grand yeux innocents elle est futée pour deux.

La collection « Il Était une Fois la Vie », se compose de 50 albums. Elle a été conçue pour les 30 premiers volumes, par une équipe de spécialistes en anatomie (médecins, professeurs...), et pour les 20 derniers, par des professionnels du secourisme et de la prévention. Cette collection propose à l'enfant une méthode originale, simple et attractive qui lui permettra de se familiariser avec l'anatomie du corps humain et son fonctionnement, ainsi que de savoir comment en prendre soin.
La collection « Il Était une Fois la Vie » œuvre de référence, traite et développe les mêmes thèmes que ceux étudiés à l'école, en les égayant avec les personnages de la série télévisée « Il Était une Fois la Vie » d'Albert Barillé, qui a été unanimement reconnue et récompensée par les plus hautes distinctions pour sa valeur pédagogique et sa rigueur scientifique.

**Dans un autre volume, tu as fait connaissance avec les cellules.
Tu vas à présent en savoir plus sur leur nature et leur organisation interne,
beaucoup plus compliquée que ce à quoi l'on pourrait s'attendre
de la part d'êtres vivants dont la taille est de l'ordre
du millième de millimètre...**